



TUGAS AKHIR – RC141501

**PERENCANAAN JALUR KHUSUS (*DEDICATED*)
TREM PADA JALAN VETERAN DAN JALAN
PAHLAWAN KOTA SURABAYA**

AHMAD LUAY ADNANI
NRP. 3111 100 125

Dosen Pembimbing
Ir. Wahyu Herijanto, MT.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2018



FINAL PROJECT – RC141501

**DEDICATED TRAM LANES DESIGN ON VETERAN
ROAD AND PAHLAWAN ROAD SURABAYA CITY**

AHMAD LUAY ADNANI
NRP. 3111 100 125

Supervisor
Ir. Wahyu Herijanto, MT.

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil, Environmental and Geo Engineering
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2018



TUGAS AKHIR – RC141501

**PERENCANAAN JALUR KHUSUS (*DEDICATED*)
TREM PADA JALAN VETERAN DAN JALAN
PAHLAWAN KOTA SURABAYA**

AHMAD LUAY ADNANI
NRP. 3111 100 125

Dosen Pembimbing
Ir. Wahyu Herijanto, MT.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2018



FINAL PROJECT – RC141501

**DEDICATED TRAM LANES DESIGN ON VETERAN
ROAD AND PAHLAWAN ROAD SURABAYA CITY**

AHMAD LUAY ADNANI
NRP. 3111 100 125

Supervisor
Ir. Wahyu Herijanto, MT.

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil, Environmental and Geo Engineering
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2018

**PERENCANAAN JALUR KHUSUS (*DEDICATED*) TREM
PADA JALAN VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN
KOTA SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi S-1 Reguler Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

AHMAD LUAY ADNANI

NRP: 3111 100 125

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

L. Ir. Wahyu Hariyanto, MT (Pembimbing I)



**SURABAYA
JANUARI, 2018**

PERENCANAAN JALUR KHUSUS (*DEDICATED*) TREM PADA JALAN VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN KOTA SURABAYA

Nama Mahasiswa : Ahmad Luay Adnani
NRP : 3111100125
Jurusan : Teknik Sipil, FTSLK – ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Wahyu Herijanto, MT

Abstrak

Kemacetan yang terjadi di ruas ruas jalan utama Kota Surabaya diakibatkan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor. Salah satu upaya yang dilakukan Pemerintah Kota Surabaya untuk menangani permasalahan kemacetan ialah pengadaan dan peningkatan kualitas Angkutan Massal Cepat (AMC). Salah satu jenis AMC yaitu trem akan menghubungkan bagian utara hingga selatan Kota Surabaya diharapkan sebagai solusi mengatasi kemacetan.

Metode yang digunakan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014). Saat trem beroperasi terjadi perpindahan pengguna kendaraan pribadi ke trem dengan probabilitas 20% untuk kendaraan ringan dan sepeda motor. Penerapan Transport Demand Management dilakukan apabila kinerja jalan belum memenuhi persyaratan dengan nilai Transport Demand Management untuk pengguna kendaraan ringan yang berpindah ke trem yaitu sebesar 27% dan Nilai Transport Demand Management untuk pengguna sepeda motor yang berpindah ke trem yaitu sebesar 32%. Selanjutnya apabila nilai derajat kejenuhan setelah dilakukan Transport Demand Management masih belum memenuhi persyaratan maka perlu direncanakan jalur alternatif dengan melakukan Trip Assignment menggunakan metode smock dengan mendistribusikan arus kendaraan ke ruas jalan di sekitar lokasi perencanaan.

Hasil analisis kinerja ruas jalan dan simpang sebelum trem beroperasi didapat nilai derajat kejenuhan (D_j) $\geq 0,85$ pada

ruas jalan veteran dan jalan pahlawan sisi selatan. Setelah trem beroperasi didapat nilai derajat kejenuhan (D_j) $\geq 0,85$ pada ruas jalan veteran dan jalan pahlawan sisi selatan. Setelah dilakukan Transport Demand Management didapat nilai derajat kejenuhan (D_j) $\geq 0,85$ pada ruas jalan veteran dan jalan pahlawan sisi selatan. Dan setelah difungsikan jalur alternatif didapat nilai derajat kejenuhan (D_j) $< 0,85$ pada seluruh ruas jalan dan simpang yang menunjukkan kinerja dari ruas jalan dan simpang telah memenuhi persyaratan.

Kata kunci : Jalur Khusus Trem, Kinerja Ruas Jalan Dan Simpang, Transport Demand Management

DEDICATED TRAM LANES DESIGN ON VETERAN ROAD AND PAHLAWAN ROAD SURABAYA CITY

Name : Ahmad Luay Adnani
NRP : 3111100125
Department : Teknik Sipil, FTSLK – ITS
Supervisor : Ir. Wahju Herijanto, MT

Abstract

Traffic congestion that occurred in the main road of Surabaya City due to the increasing number of vehicles. One of the efforts made by Surabaya City Government to handle the traffic jam problem is the improvement of quality of Mass Rapid Transit. One type of Mass Rapid Transit is the tram that will connect the North to South part of Surabaya is expected as a solution to solve the traffic congestion problem.

The method used refers to the Indonesian Road Capacity Guideline (PKJI 2014). When the tram operates there is a movement of private vehicle users to the tram with a probability of 20% for light vehicles and motorcycles. Implementation of Transport Demand Management is done if road performance has not fulfilled the requirements with Transport Demand Management value for light vehicle users who move to the tram is 27% and Transport Demand Management Value for motorcycle users who move to tram is 32%. Furthermore, if the value of degree of saturation after Transport Demand Management is still not meet the requirements then need to plan an alternative route by doing Trip Assignment using smock method by utilizing the road segment around the planning site.

The results of road and intersection performance analysis before the tram operate got the value of degree of saturation (DS) ≥ 0.85 on veteran road and south side of Pahlawan road. After the tram operate got the value of degree of saturation (DS) ≥ 0.85 on veteran road and south side of Pahlawan road. After Transport Demand Management got the value of degree of saturation (DS) \geq

0.85 on veteran road and south side of Pahlawan road. And after alternative route planned got the value of degree of saturation (DS) <0.85 on all road segments and intersections showing the performance of the road and intersection has met the requirements.

Keywords : Dedicated Tram Lanes, Performance of The Road and Intersection, Transport Demand Management,

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat Rahmat dan Hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Perencanaan Jalur Khusus (*Dedicated*) Trem Pada Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan Kota Surabaya**” ini dengan baik dan tepat waktu.

Adapun Tugas Akhir ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi syarat kelulusan program studi S-1 Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Lingkungan dan Kebumihan ITS Surabaya. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi yang nyata dalam bidang ketekniksipilan.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi atas terselesaikan laporan Tugas Akhir ini, diantaranya:

Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Wahyu Herijanto, MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Tri Joko Wahyu Adi, ST., MT., PhD selaku Ketua Jurusan Departemen Teknik Sipil, FTSLK-ITS yang telah memberikan saran-saran yang membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Seluruh dosen dan karyawan Departemen Teknik Sipil, FTSLK-ITS
4. Kedua Orang tua yang telah memberikan dukungan.
5. Teman – teman mahasiswa Teknik Sipil ITS khususnya angkatan 2011 yang senantiasa memberikan dukungan.

Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi kebaikan laporan ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, penulis dan semua pihak.

Surabaya, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Lokasi Studi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Volume dan Arus Lalu Lintas	9
2.2 Analisis Kinerja Jalan Perkotaan	10
2.2.1 Kapasitas Jalan Perkotaan	10
2.2.2 Derajat Kejenuhan (DJ).....	13
2.2.3 Kinerja Lalu Lintas Jalan	13
2.3 Analisis Kinerja Simpang bersinyal / APILL	14
2.3.1 Tipe Pendekat.....	16
2.3.2 Penentuan Lebar Pendekat Efektif, LE	17
2.3.3 Arus Jenuh (S) dan Arus Jenuh Dasar (S0).....	19
2.3.4 Rasio Arus Jenuh (RQ/S)	22
2.3.5 Waktu Siklus dan Waktu Hijau	22
2.3.6 Kapasitas Simpang APILL	23
2.3.7 Derajat Kejenuhan.....	23
2.3.8 Panjang Antrian.....	23
2.3.9 Rasio Kendaraan Henti.....	24
2.3.10 Tundaan.....	24
2.3.11 Penilaian Kinerja	25

2.4	Pengertian Trem.....	25
2.5	Definisi Transport Demand Management (TDM).....	29
2.6	Trip Assignment.....	29

BAB III METODOLOGI31

3.1	Identifikasi Masalah.....	31
3.2	Studi Pustaka.....	31
3.3	Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.3.1	Data Primer.....	32
3.3.2	Data Sekunder	32
3.4	Teknik Analisis Data.....	32
3.4.1	Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Eksisting.....	33
3.4.2	Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Setelah Trem Beroperasi.....	33
3.4.3	Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Setelah Difungsikan Jalur Alternatif Dengan Analisis Trip Assignment.....	34
3.5	Hasil	34

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN37

4.1	Tinjauan Umum.....	37
4.2	Data Geometrik Kondisi Eksisting.....	37
4.2.1	Data Geometrik Ruas Jalan Jembatan Merah.....	38
4.2.2	Data Geometrik Ruas Jalan Veteran.....	39
4.2.3	Data Geometrik Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara.....	41
4.2.4	Data Geometrik Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan.....	42
4.2.5	Data Geometrik Simpang APILL Jalan Veteran – Kebonrojo – Jalan Pahlawan	44
4.2.6	Data Geometrik Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan.....	47
4.3	Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Sebelum Adanya Trem	51
4.3.1	Analisis Kinerja Ruas Jalan Eksisting.....	51
4.3.1.1	Analisis Arus Lalu Lintas	51

4.3.1.2	Analisis Hambatan Samping Pada Jam Puncak	54
4.3.1.3	Kecepatan Arus Bebas (VB)	55
4.3.1.4	Kapasitas (C)	60
4.3.1.5	Derajat Kejenuhan (DJ).....	65
4.3.1.6	Kecepatan Tempuh (VT).....	67
4.3.1.7	Waktu Tempuh (WT)	68
4.3.2	Analisis Kinerja Simpang APILL Eksisting.....	71
4.3.2.1	Analisis Arus Lalu Lintas	71
4.3.2.2	Arus Jenuh Dasar (S0).....	74
4.3.2.3	Arus Jenuh Disesuaikan (S).....	74
4.3.2.4	Rasio Arus	82
4.3.2.5	Waktu Siklus dan Waktu Hijau	83
4.3.2.6	Kapasitas Simpang APILL	85
4.3.2.7	Derajat Kejenuhan	86
4.3.2.8	Panjang Antrian	88
4.3.2.9	Rasio Kendaraan Henti	90
4.3.2.10	Tundaan.....	91
4.4	Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Setelah Trem Beroperasi.....	95
4.4.1	Analisis Geometri Ruas Jalan dan Simpang Setelah Trem Beroperasi.....	95
4.4.2	Analisis Kinerja Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi.....	100
4.4.2.1	Analisis Arus Lalu Lintas	100
4.4.2.2	Kecepatan Arus Bebas (VB)	102
4.4.2.3	Kapasitas (C)	104
4.4.2.4	Derajat Kejenuhan (DJ).....	107
4.4.2.5	Kecepatan Tempuh (VT).....	109
4.4.2.6	Waktu Tempuh (WT)	109
4.4.3	Analisis Kinerja Simpang Setelah Trem Beroperasi.....	114
4.4.3.1	Analisis Arus Lalu Lintas	114
4.4.3.2	Arus Jenuh Dasar (S0).....	116
4.4.3.4	Rasio Arus	119
4.4.3.5	Waktu Siklus dan Waktu Hijau	121

4.4.3.6	Kapasitas Simpang APILL	122
4.4.3.7	Derajat Kejenuhan	122
4.4.3.8	Panjang Antrian	124
4.4.3.9	Rasio Kendaraan Henti	126
4.4.3.10	Tundaan	127
4.5	Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Setelah Trem Beroperasi Dengan Transport Demand Management (TDM) ..	131
4.5.1	Analisis Kinerja Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi Dengan Transport Demand Management	131
4.5.1.1	Analisis Arus Lalu Lintas	131
4.5.1.2	Derajat Kejenuhan (DJ)	133
4.5.1.3	Kecepatan Tempuh (VT)	135
4.5.1.4	Waktu Tempuh (WT)	135
4.5.2	Analisis Kinerja Simpang Setelah Trem Beroperasi Dengan Transport Demand Management	140
4.5.2.1	Analisis Arus Lalu Lintas	140
4.5.2.2	Arus Jenuh Dasar (S ₀)	142
4.5.2.3	Arus Jenuh Disesuaikan (S)	142
4.5.2.4	Rasio Arus	145
4.5.2.5	Waktu Siklus dan Waktu Hijau	146
4.5.2.6	Kapasitas Simpang APILL	146
4.5.2.7	Derajat Kejenuhan	147
4.5.2.8	Panjang Antrian	149
4.5.2.9	Rasio Kendaraan Henti	150
4.5.2.10	Tundaan	151
4.6	Analisis Kinerja Jalan Setelah Difungsikan Jalur Alternatif	156
4.6.1	Rencana Jalur Alternatif	156
4.6.2	Data Geometrik, Kecepatan Arus Bebas dan Kapasitas Ruas Jalan Kramat Gantung	156
4.6.3	Data Geometrik, Kecepatan Arus Bebas, dan Kapasitas Ruas Jalan Kepanjen	159
4.6.4	Analisis Trip Assignment	160
4.6.5	Data Geometrik Simpang APILL Kepanjen - Kebonrojo	166

4.6.6 Analisis Kinerja Ruas Jalan Setelah Difungsikan Jalur Alternatif	170
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	175
5.1 Kesimpulan	175
5.2 Saran	176
DAFTAR PUSTAKA	177

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Studi	5
Gambar 1.2	Ruas Jalan Jembatan Merah	6
Gambar 1.3	Ruas Jalan Veteran	6
Gambar 1.4	Ruas Jalan Pahlawan (Tugu Pahlawan)	7
Gambar 1.5	Ruas Jalan Pahlawan (Tugu Pahlawan)	7
Gambar 1.6	Persimpangan Jl. Veteran – Jl. Kebon Rojo – Jl. Pahlawan	8
Gambar 1.7	Persimpangan Jl. Pahlawan – Jl. Ps Besar Wetan – Jl. Kramat Gantung – Jl. Tembaan	8
Gambar 2.1	Konflik Primer dan Konflik Sekunder Pada Simpang APILL 4 Lengan	14
Gambar 2.2	Titik konflik Kritis dan Jarak Untuk Keberangkatan dan Kedatangan	15
Gambar 2.3	Penentuan Tipe Pendekat	17
Gambar 2.4	Lebar Pendekat dengan dan Tanpa Pulau Lalu Lintas	18
Gambar 2.5	Faktor Penyesuaian Kelandaian (FG)	21
Gambar 2.6	Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Parkir (FP) ..	21
Gambar 2.7	Faktor Penyesuaian untuk belok kanan (FBKa), pada pendekat tipe P dengan jalan dua arah, dan lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk	21
Gambar 2.8	Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok kiri (FBKi) untuk pendekat tipe P, tanpa BKiJT, dan Le ditentukan oleh LM	22
Gambar 2.9	Standar Perencanaan Light Rail Transit	26
Gambar 3.1	Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	35
Gambar 4.1	Peta Lokasi Perencanaan	37
Gambar 4.2	Geometrik ruas Jalan Jembatan Merah	38
Gambar 4.3	Potongan melintang ruas Jalan Jembatan Merah ..	38
Gambar 4.4	Geometrik Ruas Jalan Veteran	39
Gambar 4.5	Potongan Melintang Ruas Jalan Veteran	40
Gambar 4.6	Geometrik Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara	41

Gambar 4.7	Potongan Melintang Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara	41
Gambar 4.8	Geometrik Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan	42
Gambar 4.9	Potongan Melintang Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan	43
Gambar 4.10	Simpang APILL Jalan Veteran – Kebonrojo – Jalan Pahlawan	44
Gambar 4.11	Fase 1 Simpang APILL Jalan Veteran – Kebonrojo – Jalan Pahlawan	44
Gambar 4.12	Fase 2 Simpang APILL Jalan Veteran – Kebonrojo – Jalan Pahlawan	45
Gambar 4.13	Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan	47
Gambar 4.14	Fase 1 Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan	47
Gambar 4.15	Fase 2 Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan	48
Gambar 4.16	Fase 3 Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan	48
Gambar 4.17	Fase 4 Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan	49
Gambar 4.18	Hubungan VT Dan DJ Pada Jalan 4/2T, 6/2T dan Jalan Satu Arah.....	68
Gambar 4.19	Faktor Penyesuaian Kelandaian (FG).....	77
Gambar 4.20	Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Parkir (FP)..	77
Gambar 4.21	Perubahan Geometri Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1 Setelah Trem Beroperasi	95
Gambar 4.22	Perubahan Geometri Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2 Setelah Trem Beroperasi	96
Gambar 4.23	Perubahan Geometri Ruas Jalan Veteran Segmen 1 Setelah Trem Beroperasi	96

Gambar 4.24	Perubahan Geometri Ruas Jalan Veteran Segmen 2 Setelah Trem Beroperasi	96
Gambar 4.25	Perubahan Geometri Ruas Jalan Veteran Segmen 3 Setelah Trem Beroperasi	96
Gambar 4.26	Perubahan Geometri Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1 Setelah Trem Beroperasi	97
Gambar 4.27	Perubahan Geometri Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2 Setelah Trem Beroperasi	97
Gambar 4.28	Perubahan Geometri Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1 Setelah Trem Beroperasi Dengan Jalur Khusus (Dedicated)	97
Gambar 4.29	Perubahan Geometri Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2 Setelah Trem Beroperasi Dengan Jalur Khusus (Dedicated)	97
Gambar 4.30	Perubahan Geometri Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan Setelah Trem Beroperasi.....	99
Gambar 4.31	Perubahan Geometri Simpang Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan Setelah Trem Beroperasi.....	100
Gambar 4.32	Ruas Jalan Kramat Gantung.....	157
Gambar 4.33	Potongan Melintang Ruas Jalan Kramat Gantung.....	157
Gambar 4.34	Potongan Melintang Jalan Kramat Gantung Dengan Parkir Paralel.....	157
Gambar 4.35	Ruas Jalan Kepanjen	159
Gambar 4.36	Potongan Melintang Ruas Jalan Kepanjen.....	159
Gambar 4.37	Simpang APILL Jalan Kepanjen – Jalan Kebonrojo.....	166
Gambar 4.38	Fase 1 dan Fase 2 Simpang APILL Jalan Veteran – Kebonrojo – Jalan Pahlawan.....	168
Gambar 4.39	Fase 1, Fase 2 dan Fase 3 Simpang APILL Jalan Kepanjen – Kebonrojo	168
Gambar 4.40	Diagram Koordinasi Simpang Bersinyal.....	169

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ekivalensi Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah.....	9
Tabel 2.2	Ekivalensi Kendaraan Ringan untuk Persimpangan .	9
Tabel 2.3	Kapasitas Dasar, Co.....	11
Tabel 2.4	Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas, FCLJ.....	11
Tabel 2.5	Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota, FCUK.....	11
Tabel 2.6	Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah Lalu Lintas, FCPA	12
Tabel 2.7	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Berbahu, FCHS	12
Tabel 2.8	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Berkereb, FCHS.....	12
Tabel 2.9	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FUK).....	20
Tabel 2.10	Faktor Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Simpang, Hambatan Samping, Dan Kendaraan Tak Bermotor (FHS)	20
Tabel 2.11	Spesifikasi Teknis, Operasional dan Karakteristik Dari Moda Transportasi Rel	27
Tabel 2.12	Spesifikasi Teknis dari Berbagai Jenis LRT	28
Tabel 2.13	Actual Capacities dari berbagai macam moda transportasi.....	28
Tabel 4.1	Data Geometrik Ruas Jalan Jembatan Merah	39
Tabel 4.2	Data Geometrik Ruas Jalan Veteran	40
Tabel 4.3	Data Geometrik Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara ...	42
Tabel 4.4	Data Geometrik Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan	43
Tabel 4.5	Bobot Ekivalensi Kendaraan Ringan	51
Tabel 4.6	Arus Lalu Lintas Kendaraan Sebelum Adanya Trem.....	52
Tabel 4.7	Pembobotan Hambatan Samping.....	54
Tabel 4.8	Kriteria Kelas Hambatan Samping	54
Tabel 4.9	Nilai Kecepatan Arus Bebas Dasar, VBD	55

Tabel 4.10	Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas efektif, VBL	56
Tabel 4.11	Faktor Penyesuaian Arus Bebas Akibat Hambatan Samping, FVBHS, Untuk Jalan Berbahu Dengan Lebar Efektif LBE.....	57
Tabel 4.12	Faktor penyesuaian arus bebas akibat hambatan untuk jalan berkereb ke penghalang terdekat, LKP	57
Tabel 4.13	Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan, FVUK.....	58
Tabel 4.14	Nilai Kapasitas Dasar, Co	60
Tabel 4.15	Faktor Penyesuaian Lebar Lajur Lalu Lintas, FCLJ.....	61
Tabel 4.16	Nilai Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah, Hanya Pada Jalan Tak Terbagi, FCPA.....	62
Tabel 4.17	Nilai Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu, FCHS.....	62
Tabel 4.18	Nilai Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait KHS Pada Jalan Berkereb Ke Hambatan Samping Terdekat Sejauh LKP, FCHS	63
Tabel 4.19	Faktor Penyesuaian Terkait Ukuran Kota, FCUK ..	64
Tabel 4.20	Perhitungan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Eksisting.....	66
Tabel 4.21	Perhitungan Waktu Tempuh Ruas Jalan Eksisting ..	70
Tabel 4.22	Nilai Ekvivalen Kendaraan Ringan.....	71
Tabel 4.23	Analisis Arus Lalu Lintas Simpang APILL Veteran – Kebonrojo – Pahlawan	72
Tabel 4.24	Analisis Arus Lalu Lintas Simpang APILL Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan.....	73
Tabel 4.25	Arus Jenuh Dasar Pada Masing-masing Pendekat ..	74
Tabel 4.26	Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan Simpang, Hambatan Samping, Dan Kendaraan Tak Bermotor (FHS)	75

Tabel 4.27	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FHS) Pada Masing-Masing Pendekat	75
Tabel 4.28	Nilai Faktor Penyesuaian Ukuran Kota, FUK	76
Tabel 4.29	Faktor Penyesuaian Belok Kanan (FBKa) Pada Masing-Masing Pendekat	78
Tabel 4.30	Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FBKi) Pada Masing-Masing Pendekat.....	79
Tabel 4.31	Nilai Derajat Kejenuhan pada Simpang APILL Veteran – Kebonrojo - Pahlawan.....	87
Tabel 4.32	Nilai Derajat Kejenuhan pada Simpang APILL Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan	87
Tabel 4.33	Nilai Tundaan Lalu Lintas Simpang APILL Veteran – Kebonrojo – Pahlawan.....	94
Tabel 4.34	Nilai Tundaan Lalu Lintas Simpang APILL Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan	94
Tabel 4.35	Geometri ruas jalan setelah trem beroperasi.....	98
Tabel 4.36	Volume Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi	101
Tabel 4.37	Perhitungan Derajat Kejenuhan Setelah Trem Beroperasi.....	108
Tabel 4.38	Perhitungan Waktu Tempuh Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi	110
Tabel 4.39	Kinerja Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi.....	112
Tabel 4.40	Arus Lalu Lintas Simpang Veteran – Kebonrojo - Pahlawan Setelah Trem Beroperasi	114
Tabel 4.41	Arus Lalu Lintas Simpang Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung - Tembaan Setelah Trem Beroperasi.....	115
Tabel 4.42	Arus Jenuh Dasar Pada Masing-masing Pendekat Setelah Trem Beroperasi.....	116
Tabel 4.43	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FHS) Pada Masing-Masing Pendekat Setelah Trem Beroperasi	116

Tabel 4.44	Nilai Derajat Kejenuhan Setelah Trem Beroperasi pada Simpang APILL Veteran – Kebonrojo - Pahlawan.....	123
Tabel 4.45	Nilai Derajat Kejenuhan pada Simpang APILL Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan.....	123
Tabel 4.46	Nilai Tundaan Lalu Lintas Setelah Trem Beroperasi Simpang APILL Veteran – Kebonrojo – Pahlawan.....	129
Tabel 4.47	Nilai Tundaan Lalu Lintas Simpang Setelah Trem Beroperasi APILL Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan.....	129
Tabel 4.48	Kinerja Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan Setelah Trem Beroperasi.....	130
Tabel 4.49	Kinerja Simpang Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Tembaan Setelah Trem Beroperasi.....	130
Tabel 4.50	Volume Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM	131
Tabel 4.51	Perhitungan Derajat Kejenuhan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM.....	134
Tabel 4.52	Perhitungan Waktu Tempuh Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM.....	136
Tabel 4.53	Kinerja Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM.....	138
Tabel 4.54	Arus Lalu Lintas Simpang Veteran – Kebonrojo - Pahlawan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM.....	140
Tabel 4.55	Arus Lalu Lintas Simpang Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung - Tembaan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM.....	141
Tabel 4.56	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FHS) Pada Masing-Masing Pendekat Setelah Trem Beroperasi	142

Tabel 4.57	Derajat Kejenuhan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM pada Simpang APILL Veteran – Kebonrojo - Pahlawan.....	148
Tabel 4.58	Derajat Kejenuhan pada Simpang APILL Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan	148
Tabel 4.59	Nilai Tundaan Lalu Lintas Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM Simpang APILL Veteran – Kebonrojo – Pahlawan.....	154
Tabel 4.60	Nilai Tundaan Lalu Lintas Simpang Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM APILL Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan	154
Tabel 4.61	Kinerja Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan Setelah Trem Beroperasi TDM.....	155
Tabel 4.62	Kinerja Simpang Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Tembaan Setelah Trem Beroperasi.....	155
Tabel 4.63	Data Geometrik Ruas Jalan Kramat Gantung.....	158
Tabel 4.64	Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Kramat Gantung.....	158
Tabel 4.65	Kapasitas Ruas Jalan Kramat Gantung.....	158
Tabel 4.66	Data Geometrik Ruas Jalan Kepanjen	160
Tabel 4.67	Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Kepanjen.....	160
Tabel 4.68	Kapasitas Ruas Jalan Kepanjen	160
Tabel 4.69	Analisis Trip Assignment Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan – Ruas Jalan Kramat Gantung Fasilitas Parkir Serong.....	162
Tabel 4.70	Analisis Trip Assignment Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan – Ruas Jalan Kramat Gantung Fasilitas Parkir Paralel	163
Tabel 4.71	Analisis Trip Assignment Ruas Jalan Veteran – Ruas Jalan Kepanjen.....	165
Tabel 4.72	Arus Lalu Lintas Simpang Kepanjen - Kebonrojo	167
Tabel 4.73	Pembagian Waktu Sinyal.....	167
Tabel 4.74	Kinerja Simpang Kepanjen - Kebonrojo.....	169

Tabel 4.75	Kinerja Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Setelah Difungsikan Jalur Alternatif Jalan Kramat Gantung dengan Fasilitas Parkir Serong.....	170
Tabel 4.76	Kinerja Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Setelah Difungsikan Jalur Alternatif Jalan Kramat Gantung dengan Fasilitas Parkir Paralel.....	171
Tabel 4.77	Kinerja Ruas Jalan Veteran Setelah Difungsikan Jalur Alternatif Jalan Kepanjen.....	172
Tabel 4.78	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kinerja Ruas Jalan	173
Tabel 4.79	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kinerja Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan	174
Tabel 4.80	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kinerja Simpang Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan.....	174

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kepadatan lalu lintas di Kota Surabaya terjadi akibat meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang tidak sebanding dengan pertumbuhan jalan. Permasalahan tersebut dipastikan akan terus terjadi jika Pemerintah Kota Surabaya tidak segera mencari upaya untuk mengurangi kepadatan lalu lintas.

Pemerintah Kota Surabaya terus melakukan pembenahan lalu lintas dan transportasi di Kota Surabaya, sebagai upaya mengurangi kepadatan lalu lintas yang terus meningkat. Angkutan Massal Cepat (AMC) menjadi salah satu pilihan untuk mengurangi pemakaian kendaraan pribadi, dan mempercepat laju ekonomi di Kota Surabaya.

Salah satu jenis Angkutan Massal Cepat (AMC) yang diharapkan sebagai solusi untuk menekan angka kemacetan di Kota Surabaya ini adalah angkutan kereta api dalam kota (Trem) yang menghubungkan sisi utara dengan sisi selatan Kota Surabaya. Pengerjaan pembangunan jalur trem akan dimulai pada tahun 2017 ini, dengan tahap awal membangun jalur sepanjang 9 kilometer. Menurut harian surat kabar Kompas tahun 2017 Jalur trem sepanjang 9 kilometer ini nantinya akan melewati Wonokromo ke Jalan Praban lalu kembali ke Jalan Tunjungan. Moda transportasi massal jenis trem ini juga sangat ramah lingkungan karena menggunakan energi listrik.

Pada tahap selanjutnya jalur trem yang melintasi Jalan Tunjungan akan terhubung dengan Jalan Pahlawan dan Jalan Veteran. Desain rancangan awal jalur trem dari Dinas Perhubungan Kota Surabaya ini menggunakan *Mixed-Traffic* artinya trem dan kendaraan bermotor lainnya dapat melaju di lajur yang sama. Sehingga masih memungkinkan terjadinya keterlambatan pada yang akan mempengaruhi operasional trem. Maka dari itu perencanaan jalur trem yang melintasi Jalan Veteran dan Jalan

Pahlawan ini nantinya akan di desain jalur khusus (*dedicated*) yang artinya lajur trem tidak dapat dilalui oleh kendaraan bermotor.

Perencanaan ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi kinerja ruas jalan dan simpang di Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan sebelum trem beroperasi dan setelah trem beroperasi dengan jalur *mixed-traffic* dan jalur khusus (*dedicated*).

Yang dijadikan sebagai tolak ukur untuk mengetahui kondisi kinerja dari ruas jalan dan simpang adalah nilai derajat kejenuhan. Dalam perencanaan ini apabila nilai derajat kejenuhan setelah beroperasinya trem pada lokasi studi melebihi dari persyaratan yang diizinkan maka perlu dilakukan *Transport Demand Management* (TDM) dan apabila setelah dilakukan *Transport Demand Management* nilai derajat kejenuhan masih melebihi dari persyaratan yang diizinkan maka perlu direncanakan jalur alternatif dengan melakukan analisis *Trip Assignment* dengan cara mendistribusikan arus pada ruas jalan yang sudah jenuh dengan jaringan jalan di sekitar lokasi studi.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam merencanakan jalur khusus trem di Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan Surabaya ini, timbul beberapa permasalahan yang muncul, antara lain :

1. Bagaimana kondisi kinerja ruas jalan dan simpang sebelum trem beroperasi ?
2. Bagaimana kondisi kinerja ruas jalan dan simpang di Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan setelah trem beroperasi ?
3. Bagaimana kondisi kinerja ruas jalan dan simpang di Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan setelah trem beroperasi dengan *Transport Demand Management* (TDM) ?
4. Bagaimana kondisi kinerja ruas jalan dan simpang di Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan setelah adanya jalur alternatif dengan analisis *Trip Assignment*?

1.3 Tujuan

Dari perumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui kondisi kinerja jalan dan simpang, serta bentuk sirkulasi jaringan jalan di Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan sebelum adanya jalur trem.
2. Mengetahui kondisi kinerja ruas jalan dan simpang di Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan setelah trem beroperasi.
3. Mengetahui kondisi kinerja ruas jalan dan simpang di Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan setelah trem beroperasi dengan *Transport Demand Management* (TDM).
4. Mengetahui kondisi kinerja ruas jalan dan simpang di Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan setelah adanya jalur alternatif dengan analisis *Trip Assignment*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Lokasi studi yang ditinjau adalah ruas jalan dan simpang sepanjang Jalan Veteran – Pahlawan Kota Surabaya:
 - Ruas Jalan Jembatan Merah
 - Ruas Jalan Veteran
 - Ruas Jalan Pahlawan
 - Simpang bersinyal Jl. Veteran – Jl. Kebon Rojo – Jl. Pahlawan
 - Simpang bersinyal Jl. Pahlawan – Jl. Ps Besar Wetan – Jl. Kramat Gantung – Jl. Tembaan
2. Perhitungan volume kendaraan pada ruas jalan dan simpang eksisting dilakukan pada jam-jam sibuk (*peak hour*) pagi, siang, dan sore pada hari kerja.
3. Volume kendaraan yang diperhitungkan adalah kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor.

4. Tidak membahas secara detail teori probabilitas perpindahan dari pengguna kendaraan pribadi ke trem dan *Transport Demand Management* (TDM) yang dilakukan berdasarkan hasil penelitian yang sudah ada.

1.5 Manfaat

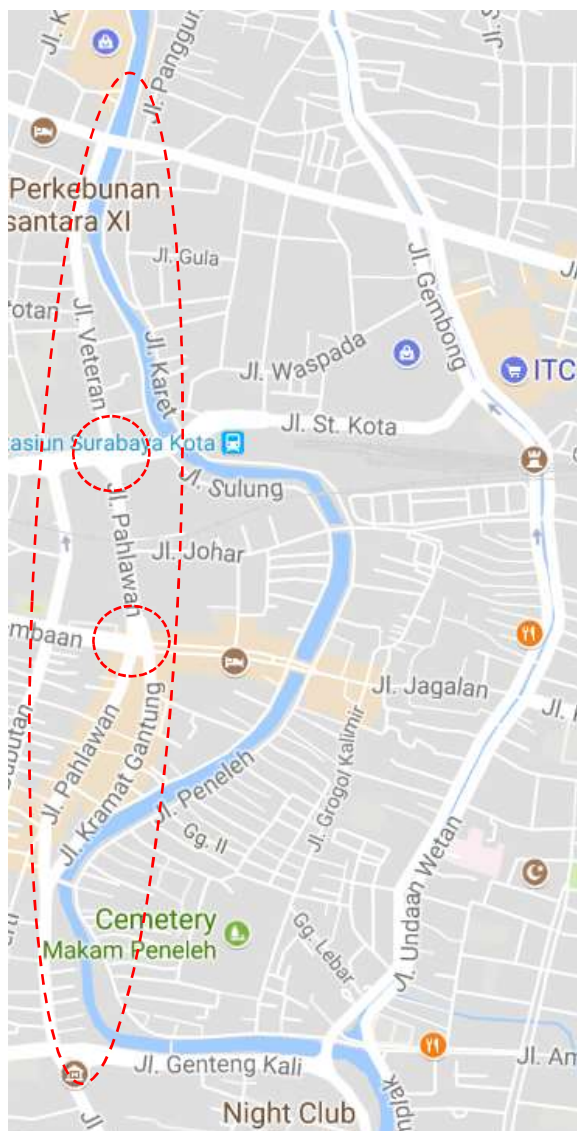
Manfaat yang diharapkan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah dapat digunakan sebagai bahan usulan kepada Pemerintah Kota Surabaya dalam upaya menekan kemacetan khususnya pada kawasan Jalan Veteran - Pahlawan.

1.6 Lokasi Studi

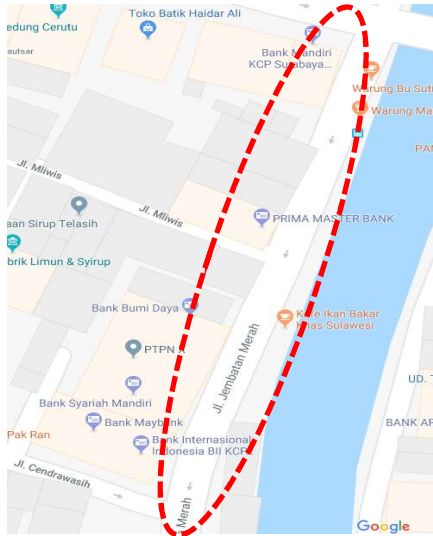
Lokasi studi pada penelitian tugas akhir ini adalah simpang dan ruas jalan sepanjang Jalan Veteran hingga Jalan Pahlawan Surabaya, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.1 hingga Gambar 1.7.

Untuk simpang dan ruas jalan yang ditinjau antara lain:

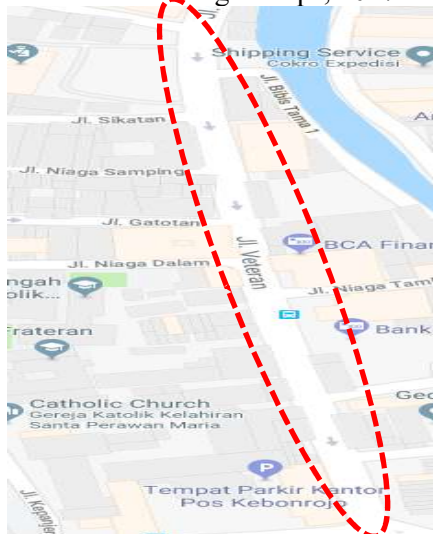
1. Ruas Jalan Jembatan Merah
2. Ruas Jalan Veteran
3. Ruas Jalan Pahlawan
4. Persimpangan Jl. Veteran – Jl. Kebon Rojo – Jl. Pahlawan.
5. Persimpangan Jl. Pahlawan – Jl. Ps Besar Wetan – Jl. Kramat Gantung – Jl. Tembaan.



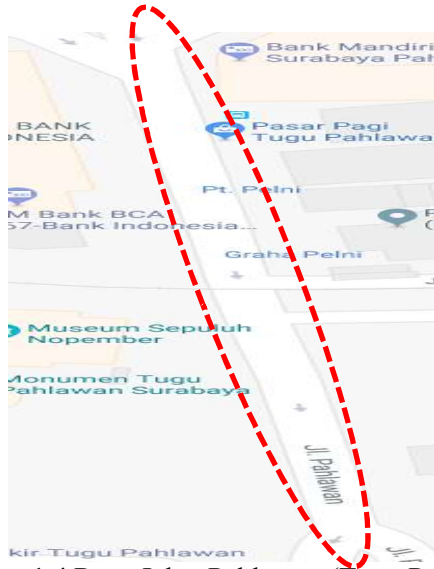
Gambar 1.1 Lokasi Studi
Sumber : Google Maps, 2017



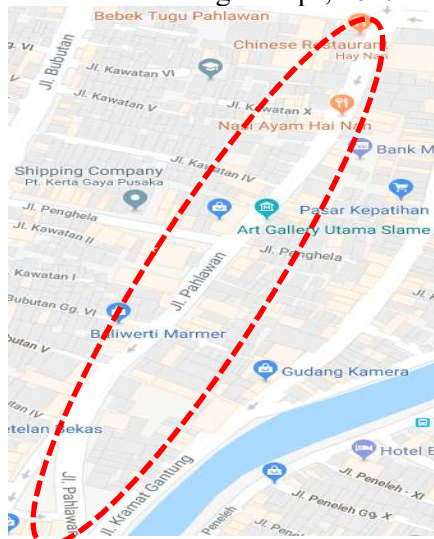
Gambar 1.2 Ruas Jalan Jembatan Merah
Sumber : Google Maps, 2017



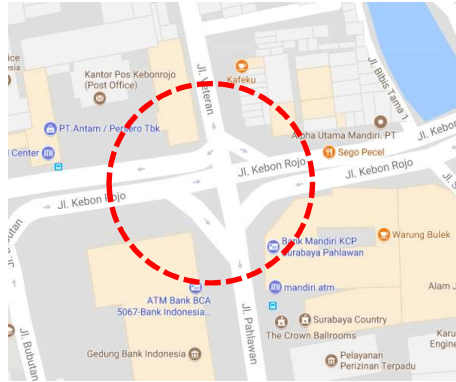
Gambar 1.3 Ruas Jalan Veteran
Sumber : Google Maps, 2017



Gambar 1.4 Ruas Jalan Pahlawan (Tugu Pahlawan)
Sumber : Google Maps, 2017



Gambar 1.5 Ruas Jalan Pahlawan (Tugu Pahlawan)
Sumber : Google Maps, 2017



Gambar 1.6 Persimpangan Jl. Veteran – Jl. Kebon Rojo – Jl. Pahlawan
Sumber : Google Maps, 2017



Gambar 1.7 Persimpangan Jl. Pahlawan – Jl. Ps Besar Wetan – Jl. Kramat Gantung – Jl. Tembaan
Sumber : Google Maps, 2017

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Volume dan Arus Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari suatu segmen/ruas jalan selama waktu tertentu (PKJI, 2014). Jenis volume yang digunakan adalah volume jam puncak. Volume jam puncak merupakan banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari suatu ruas jalan selama satu jam pada saat terjadi arus lalu lintas yang terbesar dalam satu hari. Semua nilai arus lalu lintas diubah menjadi satuan kendaraan ringan (skr) dengan menggunakan ekivalensi kendaraan ringan (ekr). Bobot nilai ekivalensi kendaraan ringan dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Ekivalensi Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah

Tipe jalan:	Arus lalu-lintas per lajur(kend/jam)	ekr	
		KB	SM
2/1, dan 4/2T	< 1050	1,3	0,40
	≥ 1050	1,2	0,25
3/1, dan 6/2D	< 1100	1,3	0,40
	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber: PKJI, 2014

Tabel 2.2 Ekivalensi Kendaraan Ringan untuk Persimpangan

Jenis kendaraan	ekr	
	$Q_{TOTAL} \geq 1000$ skr/jam	$Q_{TOT} < 1000$ skr/jam
KR	1,0	1,0
KS	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

Sumber: PKJI, 2014

Kendaraan yang disurvei, diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Kendaraan Ringan (KR) yang terdiri dari mobil penumpang, *jeep*, sedan, bis mini, *pick up*, dll.
- b. Kendaraan Berat (KB) terdiri dari bus dan truk
- c. Sepeda Motor (SM)

Untuk menghitung arus kendaraan bermotor digunakan persamaan berikut:

$$Q = \{ (ekr_{KR} \times KR) + (ekr_{KB} \times KB) + (ekr_{SM} \times SM) \} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

Q = Jumlah arus kendaraan (skr)

KR = Kendaraan Ringan

KB = Kendaraan Berat

SM = Sepeda Motor

2.2 Analisis Kinerja Jalan Perkotaan

2.2.1 Kapasitas Jalan Perkotaan

Kapasitas ruas jalan merupakan arus lalu lintas maksimum yang dapat melintas dengan stabil pada suatu potongan melintang jalan pada keadaan tertentu (PKJI, 2014). Dalam perhitungan kapasitas dibedakan menjadi 2, yaitu ruas jalan yang memakai pembatas median dan ada pula yang tidak. Kapasitas dihitung terpisah untuk setiap arah, digunakan untuk ruas jalan pembatas median. Sedangkan 2 arah untuk kapasitas ruang jalan tanpa median. Rumus untuk menghitung kapasitas suatu ruas jalan untuk perkotaan yaitu:

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

C = Kapasitas (skr/jam)

C_o = Kapasitas Dasar (skr/jam)

FC_{LJ} = Faktor penyesuaian kapasitas lebar lajur atau jalur lalu lintas

FC_{PA} = Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah, hanya pada jalan tak terbagi

FC_{HS} = Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb

FC_{UK} = Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

Dapat dilihat ketentuan teknis pada Tabel 2.3 hingga Tabel 2.7 untuk perhitungan kapasitas suatu jalan sebagai berikut :

Tabel 2.3 Kapasitas Dasar, C_0

Tipe jalan	C_0 (skr/jam)	Catatan
4/2Tatau Jalan satu-arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2 TT	2900	Per Jalur (dua arah)

Sumber: PKJI, 2014

Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas, FC_L

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (W_e) (m)	FC_L
4/2T atau Jalan satu-arah	Lebar per lajur; 3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2TT	Lebar jalur 2 arah; 5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Sumber: PKJI, 2014

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota, FC_{UK}

Ukuran kota (Jutaan penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, (FC_{UK})
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber: PKJI, 2014

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah Lalu Lintas, FC_{PA}

Pemisahan arah PA %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{PA} 2/2TT	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber: PKJI, 2014

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Berbahu, FC_{HS}

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar bahu efektif L_{Be} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2T	SR	0,96	0,98	1,01	1,03
	R	0,94	0,97	1,00	1,02
	S	0,92	0,95	0,98	1,00
	T	0,88	0,92	0,95	0,98
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2TT atau Jalan satu arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: PKJI, 2014

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Berkereb, FC_{HS}

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Jarak: kereb ke penghalang terdekat L_{KP} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2T	SR	0,95	0,97	0,99	1,01
	R	0,94	0,96	0,98	1,00
	S	0,91	0,93	0,95	0,98
	T	0,86	0,89	0,92	0,95
	ST	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2TT atau Jalan satu arah	SR	0,93	0,95	0,97	0,99
	R	0,90	0,92	0,95	0,97
	S	0,86	0,88	0,91	0,94
	T	0,78	0,81	0,84	0,88
	ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: PKJI, 2014

2.2.2 Derajat Kejenuhan (D_J)

Derajat Kejenuhan (D_J) adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan (PKJI, 2014). Nilai D_J menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas, kepadatan arus sedang dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selama paling tidak satu jam. D_J dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$D_J = \frac{Q}{C} \quad \text{.....(2.3)}$$

Dimana :

D_J = Derajat Kejenuhan

Q = Arus Lalu Lintas (skr/jam)

C = Kapasitas (skr/jam)

2.2.3 Kinerja Lalu Lintas Jalan

Kriteria kinerja lalu lintas dapat ditentukan berdasarkan nilai Derajat Kejenuhan (D_J) atau Kecepatan Tempuh (V_T) pada suatu kondisi jalan tertentu terkait dengan geometrik, arus lalu lintas, dan lingkungan jalan baik untuk kondisi eksisting maupun untuk kondisi desain, semakin besar nilai D_J atau semakin tinggi V_T menunjukkan semakin baik kinerja lalu lintas (PKJI, 2014).

Untuk memenuhi kinerja lalu lintas yang diharapkan, diperlukan beberapa alternatif perbaikan atau perubahan jalan terutama geometrik. Persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa untuk jalan arteri dan kolektor, jika D_J sudah mencapai 0,85, maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya, misalnya dengan menambah lajur jalan. Untuk jalan lokal, jika D_J sudah mencapai 0,90, maka segmen jalan tersebut harus dipertimbangkan kapasitasnya.

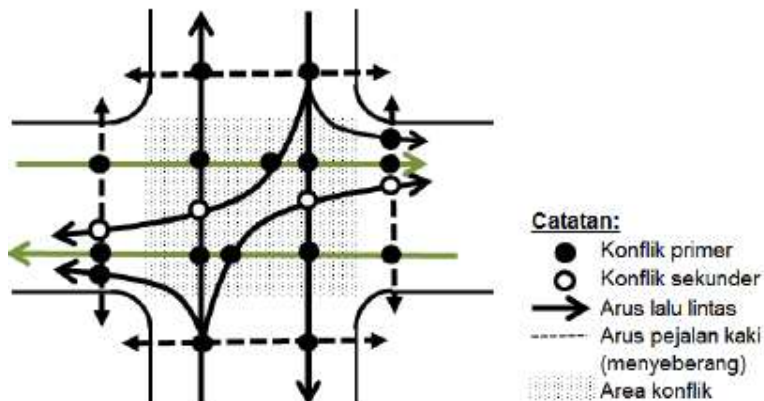
Cara lain untuk menilai kinerja lalu lintas adalah dengan melihat D_J eksisting yang dibandingkan dengan D_J desain sesuai umur pelayanan yang diinginkan. Jika D_J desain terlampaui oleh

Dj eksisting, maka perlu merubah dimensi penampang melintang jalan dengan meningkatkan kapasitasnya.

Perlu diperhatikan bahwa untuk jalan terbagi, penilaian kinerja harus dikerjakan setelah mengevaluasi setiap arah, kemudian barulah dievaluasi secara keseluruhan.

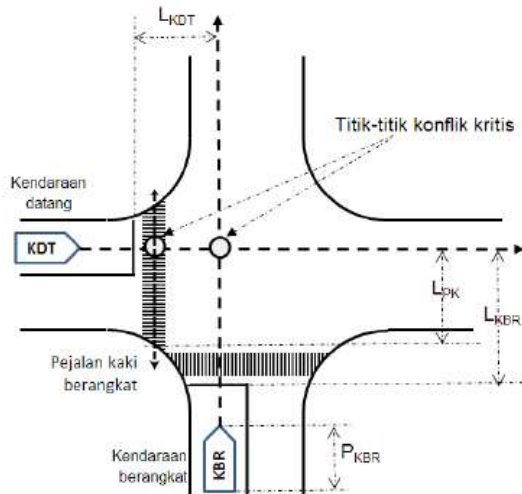
2.3 Analisis Kinerja Simpang bersinyal / APILL

Simpang APILL atau simpang bersinyal adalah bagian dari sistem kendali waktu tetap yang dirangkai untuk mengatur kendaraan yang melewati simpang dengan sistem antrian. Proses perhitungan simpang bersinyal ini dengan menentukan waktu sinyal, kapasitas, dan perilaku lalu lintas (tundaan, panjang antrian, rasio kendaraan terhenti) pada simpang bersinyal di daerah perkotaan ataupun daerah semi perkotaan yang berdasarkan data data di lapangan untuk kemudian bisa diolah sesuai urutan pengerjaan sehingga bisa didapatkan hasilnya berupa tingkat pelayanan simpang atau LOS (Level of Service) yang sesuai. Kemudian data keseluruhan tersebut dimasukkan ke dalam formulir SIS-I, SIS-II, SIS-III, SIS-IV, dan SIS-V sesuai PKJI 2014.



Gambar 2.1 Konflik Primer dan Konflik Sekunder Pada Simpang APILL 4 Lengan

Sumber: PKJI, 2014



Gambar 2.2 Titik konflik Kritis dan Jarak Untuk Keberangkatan dan Kedatangan

Sumber: PKJI, 2014

Titik konflik kritis pada masing-masing fase (i) adalah titik yang menghasilkan M_{semua} terbesar. M_{semua} per fase dipilih yang terbesar dari dua hitungan waktu lintasan, yaitu kendaraan berangkat dan pejalan kaki. Hitung menggunakan persamaan 2.4

$$M_{semua} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} \frac{L_{KBR} + P_{KBR}}{V_{KBR}} - \frac{L_{KDT}}{V_{KDT}} \\ \frac{L_{PK}}{V_{PK}} \end{array} \right. \quad \text{.....(2.4)}$$

Keterangan:

L_{KBR}, L_{KDT}, L_{PK} adalah jarak dari garis henti ke titik konflik masing-masing untuk kendaraan yang berangkat, kendaraan yang datang, dan pejalan kaki, m

P_{KBR} adalah panjang kendaraan yang berangkat, m

V_{KBR}, V_{KDT}, V_{PK} adalah kecepatan untuk masing-masing kendaraan berangkat, kendaraan datang, dan pejalan kaki, m/det

Nilai-nilai berikut dapat digunakan jika nilai baku tidak tersedia.

$$V_{KDT} = 10\text{m/det (kendaraan bermotor)}$$

$$V_{KBR} = 10\text{m/det (kendaraan bermotor)}$$

$$3\text{m/det (kendaraan tak bermotor misalnya sepeda)}$$

$$1,2\text{m/det (pejalan kaki)}$$

$$P_{KBR} = 5 \text{ m (KR atau KB)}$$

$$2 \text{ m (SM atau KTB)}$$

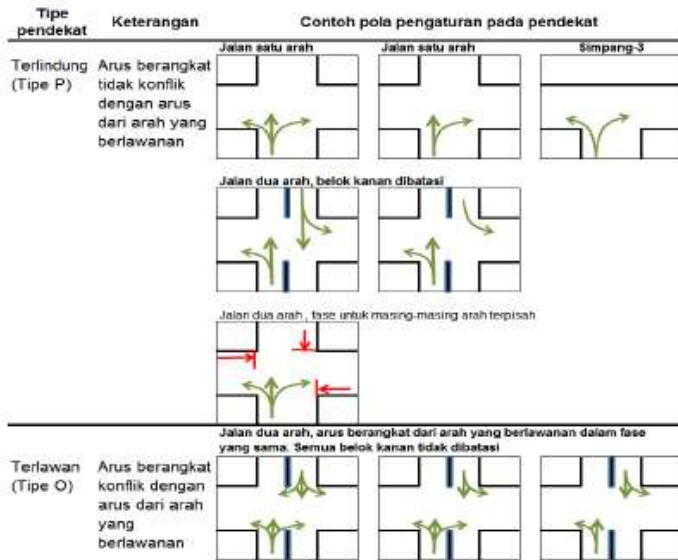
Apabila periode M_{semua} untuk masing-masing akhir fase telah ditetapkan, waktu hijau hilang total (HH) untuk simpang untuk setiap siklus dapat dihitung sebagai jumlah dari waktu-waktu antar hijau menggunakan persamaan 2.5

$$H_H = \sum_i (M_{\text{semua}} + K)_i \dots\dots\dots(2.5)$$

Panjang waktu kuning pada APILL perkotaan di Indonesia biasanya ditetapkan 3,0 detik.

2.3.1 Tipe Pendekat

Pada pendekat dengan arus lalu lintas yang berangkat pada fase yang berbeda, maka analisis kapasitas pada masing-masing fase pendekat tersebut harus dilakukan secara terpisah (misal, arus lurus dan belok kanan dengan lajur terpisah). Hal yang sama pada perbedaan tipe pendekat, pada satu pendekat yang memiliki tipe pendekat, baik terlindung maupun terlawan (pada fase yang berbeda), maka proses analisisnya harus dipisahkan berdasarkan ketentuan-ketentuannya masing-masing. Gambar 2.3 di bawah ini memberikan ilustrasi dalam penentuan tipe pendekat, apakah terlindung (P) atau terlawan (O).



Gambar 2.3 Penentuan Tipe Pendekat

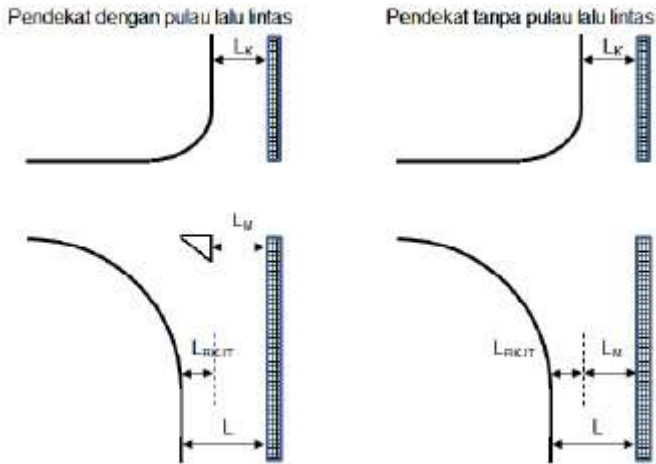
Sumber: PKJI, 2014

2.3.2 Penentuan Lebar Pendekat Efektif, L_E

Penentuan lebar pendekat efektif (L_E) berdasarkan lebar ruas pendekat (L), lebar masuk (L_M), dan lebar keluar (L_K). Jika B_{BKJT} diizinkan tanpa mengganggu arus lurus dan arus belok kanan saat isyarat merah, maka L_E dipilih dari nilai terkecil diantara L_K dan ($L_M - L_{BKJT}$).

Menentukan L_M .

Pada pendekat terlindung, jika $L_K < L_M \times (1 - R_{BKa} - R_{BKJT})$, tetapkan $L_E = L_K$, dan analisis penentuan waktu isyarat untuk pendekat ini hanya didasarkan pada arus lurus saja. Jika pendekat dilengkapi pulau lalu lintas, maka L_M ditetapkan seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.4. sebelah kiri. Jika pendekat tidak dilengkapi pulau lalu lintas, maka L_M ditentukan seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.4. sebelah kanan. Maka $L_M = L - L_{BKJT}$.



Gambar 2.4 Lebar Pendekat dengan dan Tanpa Pulau Lalu Lintas

Sumber: PKJI, 2014

- 1) Jika $L_{BKJT} \geq 2m$, maka arus kendaraan B_{KJT} dapat mendahului antrian kendaraan lurus dan belok kanan selama isyarat merah. L_E ditetapkan sebagai berikut:

Langkah 1: Keluarkan arus B_{KJT} (q_{BKJT}) dari perhitungan dan selanjutnya arus yang dihitung adalah $q = q_{LRS} + q_{BKa}$
Tentukan lebar efektif sebagai berikut:

$$L_E = \min \left\{ \begin{array}{l} L - L_{BKJT} \\ L_M \end{array} \right. \dots\dots\dots (2.6)$$

Langkah 2: Periksa L_K (hanya untuk pendekat tipe P), jika $L_K < L_M \times (1 - R_{BKa})$, maka $L_E = L_K$, dan analisis penentuan waktu isyarat untuk pendekat ini didasarkan hanya bagian lalu lintas yang lurus saja yaitu q_{LRS}

- 2) Jika $L_{BKijT} < 2m$, maka kendaraan B_{KijT} dianggap tidak dapat mendahului antrian kendaraan lainnya selama isyarat merah. L_E ditetapkan sebagai berikut:

Langkah 1: Sertakan q_{BKijT} pada perhitungan selanjutnya

$$L_E = \min \left\{ \begin{array}{l} L \\ L_M + L_{BKijT} \\ L \times (1 + R_{BKijT}) - L_{BKijT} \end{array} \right. \dots\dots\dots(2.7)$$

Langkah 2: Periksa L_K (hanya untuk pendekat tipe P), jika $L_K < L_M \times (1 - R_{BKijT})$, maka $L_E = L_K$, dan analisis penentuan waktu isyarat untuk pendekat ini dilakukan hanya untuk arus lalu lintas lurus saja.

2.3.3 Arus Jenuh (S) dan Arus Jenuh Dasar (S_0)

Arus jenuh (S, skr/jam) adalah hasil perkalian antara arus jenuh dasar (S_0) dengan faktor-faktor penyesuaian untuk penyimpangan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal. S_0 adalah S pada keadaan lalu lintas dan geometrik yang ideal, sehingga faktor-faktor penyesuaian untuk S_0 adalah satu. S dirumuskan oleh persamaan 2.25.

$$S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BKijT} \times F_{BKijT} \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana :

S = arus jenuh (skr/jam)

S_0 = arus jenuh dasar (skr/jam)

F_{HS} = faktor penyesuaian S_0 akibat HS lingkungan jalan (Tabel 2.10)

F_{UK} = faktor penyesuaian S_0 terkait ukuran kota (Tabel 2.9)

F_G = faktor penyesuaian S_0 akibat kelandaian memanjang pendekat. (Gambar 2.5)

F_P = faktor penyesuaian S_0 akibat adanya jarak garis henti pada mulut pendekat terhadap kendaraan yang parkir pertama. (Gambar 2.6)

F_{BKa} = faktor penyesuaian S_0 akibat arus lalu lintas yang membelok ke kanan (Gambar 2.7)

F_{BKl} = faktor penyesuaian S_0 arus lalu lintas yang membelok ke kiri (Gambar 2.8)

Untuk pendekat tipe terlindung, S_0 ditentukan oleh persamaan, sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat.

$$S_0 = 600 \times L_E$$

Dimana :

S_0 = arus jenuh dasar, skr/jam

L_E = lebar efektif pendekat, m

Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{UK})

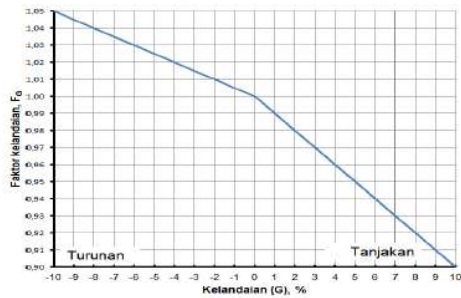
Jumlah penduduk kota (Juta jiwa)	Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{UK})
>3,0	1,05
1,0-3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
<0,1	0,82

Sumber: PKJI, 2014

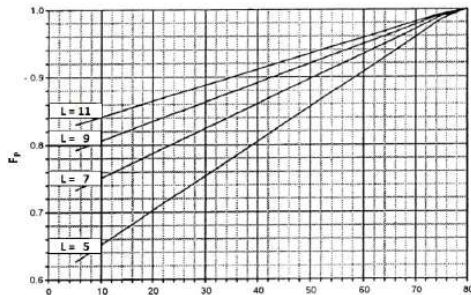
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Simpang, Hambatan Samping, Dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{HS})

Lingkungan jalan	Hambatan samping	Tipe fase	Rasio kendaraan tak bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥ 0,25
Komersial (KOM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
Permukiman (KIM)	Tinggi	Terlawan	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		Terlindung	0,96	0,94	0,92	0,90	0,86	0,84
	Sedang	Terlawan	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		Terlindung	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	Terlawan	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
		Terlindung	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses terbatas	Tinggi/ Sedang/ Rendah	Terlawan	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
		Terlindung	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

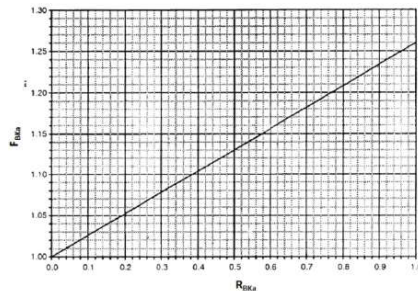
Sumber: PKJI, 2014



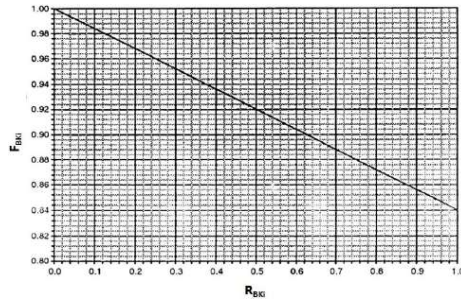
Gambar 2.5 Faktor Penyesuaian Kelandaian (F_G)
Sumber: PKJI, 2014



Gambar 2.6 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Parkir (F_P)
Sumber: PKJI, 2014



Gambar 2.7 Faktor Penyesuaian untuk belok kanan (F_{BKa}), pada pendekat tipe P dengan jalan dua arah, dan lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk
Sumber: PKJI, 2014



Gambar 2.8 Faktor penyesuaian untuk pengaruh belok kiri (F_{BKi}) untuk pendekat tipe P, tanpa B_{KijT} , dan L_e ditentukan oleh L_M

Sumber: PKJI, 2014

2.3.4 Rasio Arus Jenuh ($R_{Q/S}$)

$R_{Q/S}$ dihitung menggunakan persamaan 2.9 berikut ini:

$$R_{Q/S} = \frac{Q}{S} \quad \text{.....(2.9)}$$

Tandai Rasio arus tertinggi dengan tanda kritis ($R_{Q/S \text{ Kritis}}$) dari masing-masing fase.

Hitung rasio arus simpang (R_{AS}) sebagai jumlah dari nilai-nilai $R_{Q/S \text{ Kritis}}$.

$$R_{AS} = \sum_i (R_{Q/S \text{ kritis}})_i \quad \text{.....(2.10)}$$

Hitung Rasio Fase (R_F) masing-masing fase sebagai rasio antara $R_{Q/S \text{ Kritis}}$ dan R_{AS}

$$R_F = \frac{R_{Q/S \text{ kritis}}}{R_{AS}} \quad \text{.....(2.11)}$$

2.3.5 Waktu Siklus dan Waktu Hijau

Waktu isyarat terdiri dari waktu siklus (c) dan waktu hijau (H). Tahap pertama adalah penentuan waktu siklus untuk sistem kendali waktu tetap yang dapat dilakukan menggunakan rumus *Webster* (1966). Rumus ini bertujuan meminimumkan tundaan total. Tahap selanjutnya adalah menetapkan waktu hijau (g) pada masing-masing fase (i). Nilai c ditetapkan menggunakan persamaan 2.12.

$$c = \frac{(1,5 \times H_H + 5)}{1 - \sum R_{Q/S \text{ kritis}}} \quad \text{.....(2.12)}$$

Dimana :

- c = waktu siklus, detik
 H_H = jumlah waktu hijau yang hilang per siklus, detik
 $R_{Q/S}$ = rasio arus, yaitu arus dibagi arus jenuh, Q/S
 $R_{Q/S \text{ kritis}}$ = Nilai $R_{Q/S}$ yang tertinggi dari semua pendekatan yang berangkat pada fase yang sama
 $\sum R_{Q/S \text{ kritis}}$ = rasio arus simpang (sama dengan jumlah semua $R_{Q/S}$ kritis dari semua fase) pada siklus tersebut.

H ditetapkan menggunakan persamaan 2.13

$$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S \text{ kritis}}}{\sum R_{Q/S \text{ kritis}}} \quad \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana :

- H_i = waktu hijau pada fase i, detik
 I = indeks untuk fase ke i

2.3.6 Kapasitas Simpang APILL

Kapasitas Simpang APILL dihitung menggunakan persamaan 2.14.

$$C = S \times \frac{H}{c} \quad \dots\dots\dots(2.14)$$

2.3.7 Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan dihitung menggunakan persamaan 2.15.

$$D_J = \frac{Q}{C} \quad \dots\dots\dots(2.15)$$

2.3.8 Panjang Antrian

Jumlah rata-rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat lampu hijau (N_Q) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti (skr) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (N_{Q1}) ditambah jumlah kendaraan (skr) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah (N_{Q2}), dihitung menggunakan persamaan 2.16.

$$N_Q = N_{Q1} + N_{Q2} \quad \dots\dots\dots(2.16)$$

Jika $D_J > 0,5$; maka

$$N_{Q1} = 0,25 \times c \times \left\{ (D_J - 1)^2 + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0,5)}{C}} \right\} \dots\dots\dots(2.17)$$

Jika $D_J \leq 0,5$; maka $N_{Q1} = 0$

$$N_{Q2} = c \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_J)} \times \frac{Q}{3600} \dots\dots\dots(2.18)$$

Panjang antrian (PA) diperoleh dari perkalian N_Q (skr) dengan luas area rata-rata yang digunakan oleh satu kendaraan ringan (ekr) yaitu 20m^2 , dibagi lebar masuk (m), sebagaimana persamaan 2.19.

$$PA = N_Q \times \frac{20}{L_M} \dots\dots\dots(2.19)$$

2.3.9 Rasio Kendaraan Henti

R_{KH} , yaitu rasio kendaraan pada pendekat yang harus berhenti akibat isyarat merah sebelum melewati suatu simpang terhadap jumlah arus pada fase yang sama pada pendekat tersebut, dihitung menggunakan persamaan 2.20

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600 \dots\dots\dots(2.20)$$

Dimana :

N_Q = jumlah rata-rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat hijau

c = waktu siklus, detik

Q = arus lalu lintas dari pendekat yang ditinjau, skr/jam

Jumlah rata-rata kendaraan berhenti, N_H , adalah jumlah berhenti rata rata per kendaraan (termasuk berhenti terulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang, dihitung menggunakan persamaan 2.21.

$$N_H = Q \times R_{KH} \dots\dots\dots(2.21)$$

2.3.10 Tundaan

Tundaan pada suatu simpang terjadi karena dua hal, yaitu 1) tundaan lalu lintas (T_L), dan 2) tundaan geometrik (T_G). Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat i dihitung menggunakan persamaan 2.22.

$$T_i = T_{Li} + T_{Gi} \quad \dots\dots\dots(2.22)$$

Tundaan lalu lintas rata-rata pada suatu pendekat i dapat ditentukan dari persamaan 2.23 (Akcelik 1988):

$$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_H)} \times \frac{N_{Qi} \times 3600}{C} \quad \dots\dots\dots(2.23)$$

Tundaan geometrik rata-rata pada suatu pendekat i dapat diperkirakan menggunakan persamaan 2.24

$$T_G = (1-R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \quad \dots\dots\dots(2.24)$$

Dimana :

P_B = porsi kendaraan membelok pada suatu pendekat

2.3.11 Penilaian Kinerja

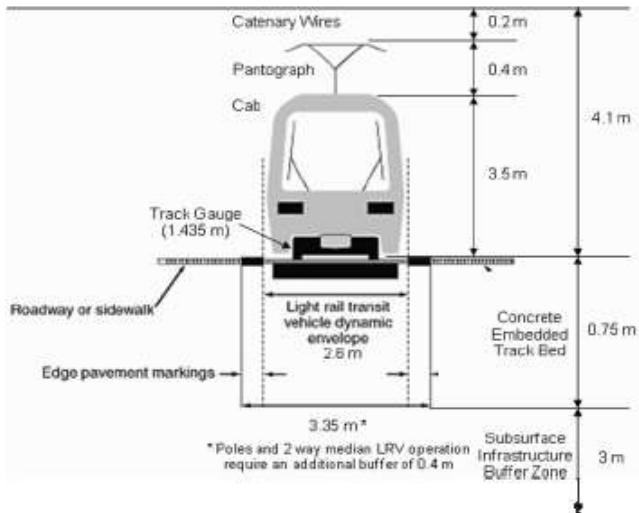
Tujuan analisis kapasitas adalah memperkirakan kapasitas dan kinerja lalu lintas pada kondisi tertentu terkait desain atau eksisting geometrik, pengaturan fase dan waktu isyarat, arus lalu lintas dan lingkungan Simpang APILL. Dengan perkiraan nilai kapasitas dan kinerja, memungkinkan dilakukan perubahan desain Simpang APILL untuk memperoleh kinerja lalu lintas yang diinginkan berkaitan dengan kapasitas dan tundaannya. Cara yang paling cepat untuk menilai hasil adalah dengan melihat nilai DJ untuk kondisi yang diamati, dan membandingkannya dengan kondisi lalu lintas pada masa pelayanan terkait dengan pertumbuhan lalu lintas tahunan dan umur pelayanan yang diinginkan dari Simpang APILL tersebut. Jika nilai DJ yang diperoleh terlalu tinggi (misal $>0,85$), maka perlu dilakukan perubahan desain yang berkaitan dengan penetapan fase dan waktu isyarat, lebar pendekat dan membuat perhitungan baru.

2.4 Pengertian Trem

Trem merupakan kereta yang beroperasi di jalan yang bisa bercampur dengan lalu lintas kendaraan jalan. Trem mempunyai lantai rendah, bisa disebrangi dengan mudah dan mempunyai rel khusus, serta mempunyai halte yang sederhana. Di halte biasanya terdapat informasi mengenai trayek trem dan jadwal trayek. Trem termasuk dalam jenis LRT (*Light Rail Transit*). Dimana LRT

merupakan jenis angkutan umum perkotaan yang berjalan diatas rel khusus, yang membedakan dengan MRT yaitu kapasitas LRT lebih kecil dari pada kapasitas MRT. Karakteristik operasionalnya berkapasitas 50 sampai 70 penumpang dengan jumlah rangkaian 1 sampai 3 kendaraan. Kecepatan trem 20 sampai 40 km/jam dan *headway*-nya antara 15 sampai 60 menit. Jarak henti trem antara 0,8 km sampai 1 km.(Hitapriya Suprayitno,2015).

Standar perencanaan LRT (Topalovic, 2009) bisa dilihat pada Gambar 2.9. Untuk spesifikasi teknis, operasional dan karakteristik dari moda transportasi rel (Vuchic, 1981) bisa dilihat pada Tabel 2.11 hingga Tabel 2.12 .



Gambar 2.9 Standar Perencanaan *Light Rail Transit*
Sumber: Topalovic, 2009

Tabel 2.11 Spesifikasi Teknis, Operasional dan Karakteristik
Dari Moda Transportasi Rel

			<i>Streetcar/Tramway</i>	<i>Light Rail Transit</i>	<i>Rapid Transit</i>	<i>Regional Transit</i>
Vehicle/train characteristic						
	Minimum Operational Unit		1	1 (4 to 10 axes)	1-3	1-3
	Maximum train consist		3	2-4 (6 to 8 axes)	4-10	4-10
	Vehicle Length (m)		14-35	14-54	15-23	20-26
	Floor Height		Low/High	Low/High	High	High/ low
	Vehicle Capacity (seats per Vehicle)		22-40	25-80	32-84	80-175
	Vehicle Capacity (Total Spaces per Vehicle)		100-250	110-350	140-280	140-210
Fixed Facilities						
	Exclusive ROW (% of length)		0-40	40-90	100	100
	Vehicle Control		Manual/visual	Manual/ signal	Signal/ ATC	Signal
	Fare Collection; self service or		On Vehicle	On Vehicle/ at station	At station	At station/ on vehicle
	Power Supply		Overhead	Overhead	Third Rail/ Overhead	Overhead/ Third Rail/ Diesel
	Stations					
	Platform height		Low	Low or high	High	High or Low
	Access Control		None	None or Full	Full	None or Full
Operational Characteristics						
	Maximum Speed (km/h)		60-70	60-120	80-120	80-130
	Operating Speed (km/h)		12-20	18-50	25-60	40-75
	Maximum Frequency					
	Peak Hour, Joint Section (TU /h)		60-12	40-90	20-40	10-30
	Off-peak, single line (TU/h)		5-12	5-12	5-12	1-6
	Capacity (prs/h)		4000-15000	6000-20000	10000-60000	8000-45000
	Reliability		Low-medium	High	Very High	Very High
System Aspects						
	Network and Area Coverage		Extensive, good coverage	Good CBD coverage, Branching common	Predominantly radial, good CBD coverage	Radial, limited CBD but good suburban coverage
	Station Spacing		250-500	350-1600	500-2000	1200-7000
	Average Trip Length		short to medium	Medium to Long	Medium to Long	Long
	Relationship to Other Modes		can feed higher-capacity modes	P+R, K+R, Bus Feeders	P+R, K+R, Bus & LRT Feeders	P+R, K+R, Bus Feeders, Center City; Walk; bus, LRT, Metro

Sumber: Vuchic, 1981

Tabel 2.12 Spesifikasi Teknis dari Berbagai Jenis LRT**Table 6.3** Technical data of selected LRT vehicle models

Rail Vehicle ID (in fol. diagrams)	—	3	4	5	6	11	13	24
1. City, country	—	Calgary, Canada	Charlotte, USA	Cologne, Germany	Cologne, Ger- many	Düsseldorf, Germany	Frankfurt, Germany	Los Angeles, USA
2. Manufacturer	—	Siemens	Siemens	Bombardier	Bombardier	Siemens	Siemens	Siemens
3. Model	—	SD160	S70	City-tram K5000	City-tram K4500	R100 Combino	LF Tram	P2000
4. Years of production	—	2000	2004	2002-03	2004-06	1998	1997	2002
5. Body sections	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Number of axles: total/ powered	—/—	6/4	6/4	6/4	6/4	8/6	6/4	6/4
7. Body length	m	24.60	27.50	28.00	27.40	29.00	26.60	26.30
9. Truck wheel base/min. turning radius	m/m	1.8/25	1.9/25	1.8/25(23)	1.8/25(23)	1.8/15	n.a./18	2.1/25
10. Car width/height	m/m	2.65/3.84	2.65/3.68	2.65/3.65	2.65/3.57	2.4/3.54	2.35/3.30	2.65/3.76
11. Floor level	m	0.985	0.856	0.980	0.400/0.580	0.300/0.360	0.300/0.350	0.975
12. Number of doors per side	—	4	4	4	4	5	4	4
13. Capacity: seats/total	—/—	64/184	58/180	62/186	70/208	0/170	59/170	76/176
14. Power	kW	580	520	480	480	400	440	552
15. Gauge	m	1.435	1.435	1.435	1.435	1.435	1.435	1.435
16. Weight: tare/gross	ton	45/57.9	44/56.6	36.5/49.5	36.3/50.9	49/74	30/41.9	44.5/56.8
17. Max. acceleration rate	m/s ²	1.34	1.34	1.2	1.2	1.2	1.3	1.35
18. Deceleration rates: normal/emergency	m/s ²	1.25/1.56	1.34/2.33	1.3/2.73	1.3/2.8	1.5/2.7	1.5/2.73	1.55/2.32
19. Maximum speed	km/h	80	115	80	80	65	70	113

Sumber: Vuchic, 1981

Tabel 2.13 Actual Capacities dari berbagai macam moda transportasi

Mode	Maximum or Moderate Values	Min. Ave. Headway h_{\min} (s)	Vehicle Line Capacity $c = fn$ (veh/h)	Typical Vehicle Capacity C_v (sps/veh)	Maximum Offered Capacity, C (sps/veh)	resp. C_{av} of Regular Bus	Operating Speed at Capacity V (km/h)	Productive Capacity P_c (10^2 sp-km/h ²)
Regular or Express Bus	Maximum	30	120	75	6000-9000	1,0	8-12	75-50
on streets, with or without reserved	Moderate	40	90	75	4000-6300	1,0	20-40	220-160
Articulated buses, R/W	Maximum	33	110	110	8500-12000	1,4	7-11	90-60
as above	Moderate	45	80	110	5000-8500	1,3	18-36	290-180
Streetcar on street or	Maximum	33	$110 \times 2 = 220$	100	14000-22000	2,4	8-10	160
curbed median	Moderate	40	$90 \times 2 = 180$	100	10000-16000	2,5	10-14	170
LRT on private R/W,	Maximum	60	$60 \times 2 = 120$	180	12000-20000	2,1	18-30	384
regulated crossings	Moderate	80	$45 \times 2 = 90$	180	8000-15000	2,2	20-35	316
Rail Rapid Transit,	Maximum	100	$36 \times 10 = 360$	175	40000-63000	6,9	22-40	1596
urban	Moderate	120	$30 \times 8 = 240$	175	30000-42000	7,0	25-45	1260
Regional Rail,	Maximum	120	$30 \times 9 = 270$	180	30000-48000	5,2	25-45	1360
electrified	Moderate	180	$20 \times 9 = 180$	180	20000-32000	5,0	30-50	1040
way capacity of buses on freeways without stops	(Capacity of off-line terminal governs)							

Sumber: Vuchic, 1981

2.5 Definisi *Transport Demand Management* (TDM)

Transportation Demand Management (TDM) yang juga dikenal dengan sebutan “*mobility management*” meliputi semua metode yang dapat meningkatkan pemanfaatan fasilitas dan sarana transportasi yang telah ada dengan lebih efisien dengan mengatur atau meminimalisasi pemanfaatan kendaraan bermotor dengan mempengaruhi perilaku perjalanan yang meliputi: frekuensi, tujuan, moda dan waktu perjalanan (Tanariboon, 1992).

Tujuan utama dari TDM adalah untuk mengurangi jumlah kendaraan yang menggunakan sistem jaringan jalan dengan menyediakan berbagai pilihan mobilitas (kemudahan melakukan perjalanan) bagi siapa saja yang berkeinginan untuk melakukan perjalanan. (Harata, 1994).

Adapun tujuan umum dari TDM adalah: meningkatkan efisiensi pergerakan lalu lintas secara menyeluruh dengan menyediakan aksesibilitas yang tinggi dengan cara menyeimbangkan antara permintaan dan sarana penunjang yang tersedia, penghematan penggunaan bahan bakar dan waktu tempuh perjalanan secara lebih efisien. Dengan kata lain program TDM berusaha untuk memaksimalkan jumlah pergerakan penumpang bukan kendaraan (Strauss, 1993).

2.6 *Trip Assignment*

Trip Assignment digunakan untuk mengetahui dan menghitung persentase jumlah kendaraan yang melewati masing-masing ruas jalan.

Pada penelitian Tugas Akhir ini metode *Trip Assignment* yang digunakan adalah metode *Smock* dengan cara membandingkan waktu yang bisa dihemat bila melewati salah satu rute. Metode ini dihitung menggunakan persamaan 2.25:

$$t = t_0 \cdot \text{Exp}\left(\frac{V}{Q_s}\right) \quad \dots\dots\dots(2.25)$$

Dimana :

t_0 = *travel Time* saat arus bebas (jam)

Q_s = Arus lalu lintas (skr/jam)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III METODOLOGI

Metodologi pada penulisan Tugas Akhir ini antara lain dapat dilihat pada penjelasan di bawah ini :

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi dilakukan terhadap permasalahan yang timbul dan merumuskan menjadi satu tujuan yang timbul dan merumuskannya menjadi satu tujuan yang harus diselesaikan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

3.2 Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan untuk mempelajari teori-teori apa saja yang digunakan dalam mengerjakan tugas akhir ini. Adapun literatur yang dipakai mengenai:

1. Jalan perkotaan
Kecepatan arus bebas, kapasitas, perhitungan derajat kejenuhan serta kecepatan dan waktu tempuh perjalanan.
2. Simpang APILL
Kapasitas dan perhitungan derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan.
3. Standar perencanaan trem.
4. Teori probabilitas dan *Transport Demand Management*.
5. Metode *Trip Assignment*.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan dalam perencanaan jalur khusus (*Dedicated*) trem di Jalan Veteran dan Pahlawan Kota Surabaya, yaitu :

3.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari survei dan pengamatan langsung di lapangan. Berikut ini yang termasuk data-data primer :

- a. Data geometrik ruas Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan
 - Panjang Jalan
 - Lebar ROW jalan
 - Lebar Jalan
 - Lebar bahu jalan
 - Lebar median
- b. Data volume lalu lintas ruas Jalan Jembatan Merah.
- c. Data volume lalu lintas ruas Jalan Pahlawan

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari beberapa sumber meliputi :

- a. Peta Lokasi perencanaan.
- b. Data volume lalu lintas persimpangan Jl. Veteran – Jl. Kebon Rojo – Jl. Pahlawan.
- c. Data volume lalu lintas persimpangan Jl. Pahlawan – Jl. Ps Besar Wetan – Jl. Kramat Gantung – Jl. Tembaan.
- d. Nilai probabilitas pengurangan volume lalu lintas akibat *demand* trem sebesar 20% (Muhis,2014)
- e. Nilai *Transport Demand Management* perpindahan pengguna kendaraan pribadi ke trem sebesar 32,32% untuk sepeda motor dan 27,45% untuk mobil pribadi (Rizal, 2015).

3.4 Teknik Analisis Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang dibutuhkan, sehingga diperoleh analisis pemecahan masalah yang efektif dan terarah. Setelah pengolahan data, maka dilakukan analisis data sebagai berikut:

3.4.1 Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Eksisting

Analisis kinerja ruas jalan dan simpang sebelum adanya jalur trem (standar yang digunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014), terdiri dari:

- Volume lalu lintas
- Kecepatan Arus Bebas
- Kapasitas Ruas Jalan
- Kinerja Ruas Jalan
- Kecepatan dan Waktu Tempuh
- Kapasitas simpang
- Kinerja Simpang
- Panjang Antrian Simpang
- Tundaan

3.4.2 Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Setelah Trem Beroperasi

Kapasitas ruas jalan dan simpang menjadi berkurang dimana satu lajur digunakan untuk lajur trem. Pengurangan lajur selebar 3,35 meter untuk jalur trem *mixed-traffic* dan selebar 3,95 meter untuk jalur trem khusus (*dedicated*).

Setelah diketahui bagaimana kinerja ruas jalan dan simpang setelah adanya jalur trem maka perlu dilakukan penyesuaian waktu siklus simpang dengan waktu tempuh trem.

Tidak hanya kapasitas yang berkurang setelah adanya trem, namun volume lalu lintas juga ikut berkurang. Pengurangan volume lalu lintas akibat *demand* trem yang mana nilai probabilitasnya adalah 20% (Muhis, 2014). Volume lalu lintas yang berkurang jenis kendaraan sepeda motor dan mobil.

Perbandingan antara kapasitas jalan dan volume lalu lintas akan mendapatkan nilai Derajat Kejenuhan (D_j), sesuai dengan persyaratan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia apakah kinerja jalan tersebut memenuhi syarat atau tidak.

Bila Derajat Kejenuhan (D_j) $\geq 0,85$ maka diperlukan *Transport Demand Management*. Pada penelitian tugas akhir ini

Transport Demand Management yang dilakukan yaitu pemberlakuan sistem *Three in One* dengan nilai persentase sebesar 32,32% untuk sepeda motor dan 27,45% untuk mobil pribadi (Rizal, 2015).

3.4.3 Analisis Kinerja Setelah Difungsikan Jalur Alternatif Dengan Analisis *Trip Assignment*

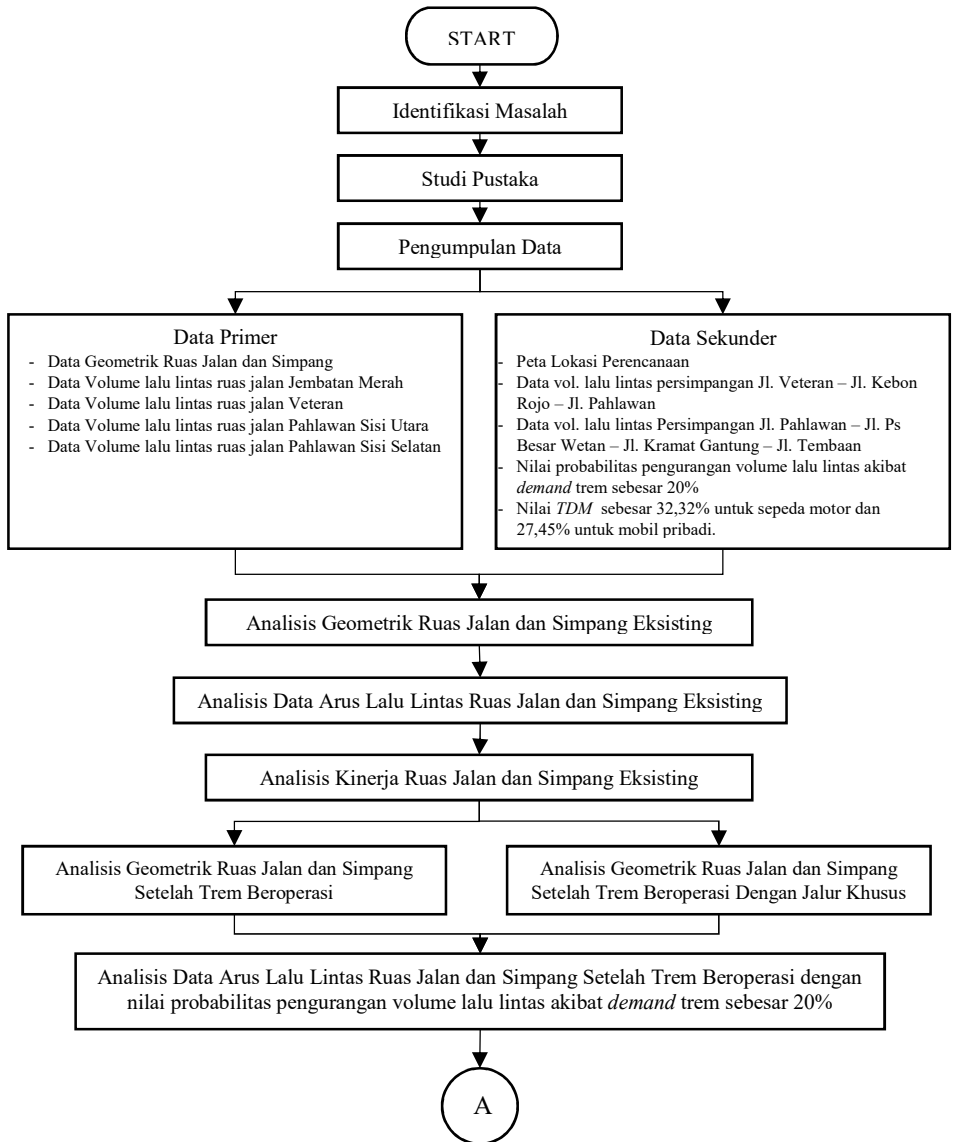
Apabila kinerja ruas jalan dan simpang setelah beroperasinya trem menggunakan *Transport Demand Management* masih belum memenuhi persyaratan maka perlu direncanakan jalur alternatif dengan melakukan analisis *Trip Assignment* dengan cara mendistribusikan arus lalu lintas pada ruas jalan yang sudah jenuh dengan ruas jalan di sekitarnya sehingga bisa diketahui arus lalu lintas yang tetap dan pindah ke ruas jalan baru tersebut.

3.5 Hasil

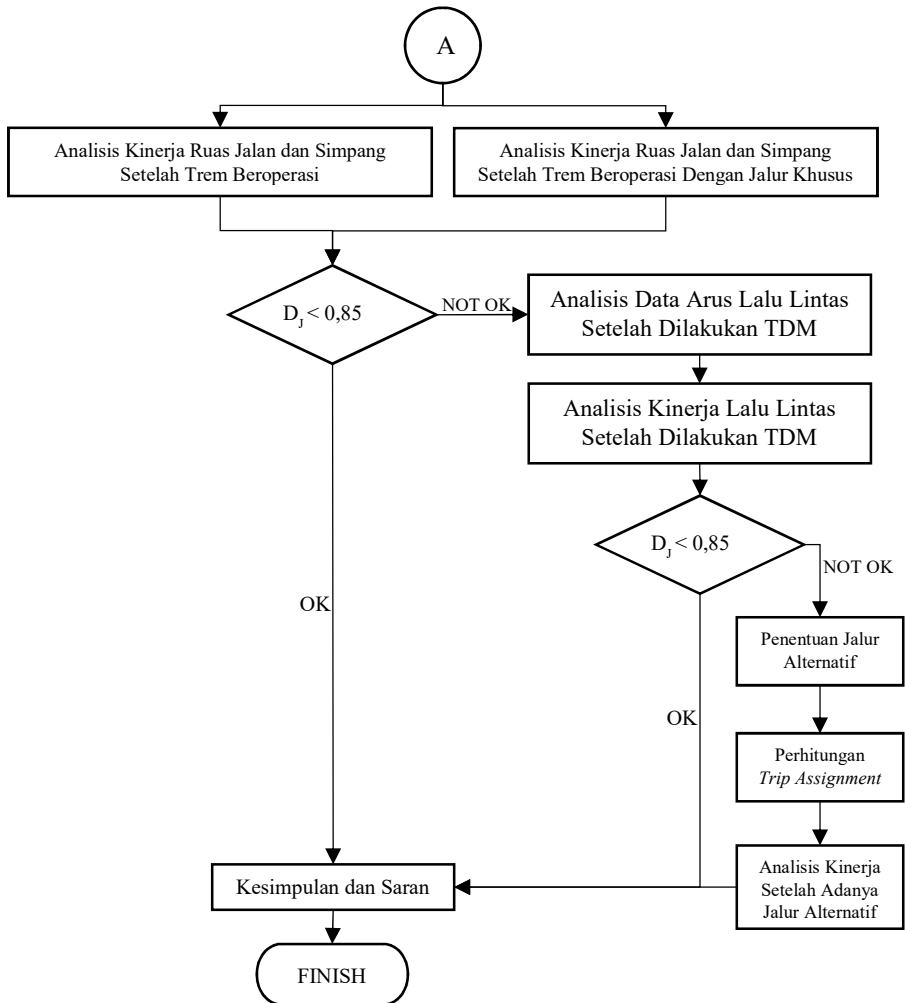
Dari analisis yang dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut:

- Kinerja ruas jalan dan simpang eksisting
- Kinerja ruas jalan dan simpang setelah trem beroperasi
- Kinerja ruas jalan dan simpang setelah trem beroperasi dengan *Transport Demand Management*
- Kinerja ruas jalan dan simpang setelah difungsikan jalur alternatif dengan analisis *Trip Assignment*

Bagan alir metodologi dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir (Lanjutan)

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Umum

Data yang diperlukan dalam perencanaan ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari survei langsung ke lapangan untuk meninjau volume lalu lintas kendaraan yang melintas pada ruas jalan dan simpang yang ditinjau, survei geometrik ruas jalan dan simpang dan waktu siklus pada simpang bersinyal. Sedangkan data sekunder yang diperoleh yaitu peta lokasi, data volume lalu lintas persimpangan Jl. Veteran – Jl. Kebonrojo – Jl. Pahlawan, data volume lalu lintas persimpangan Jl. Pahlawan – Jl. Pasar Besar Wetan – Jl. Kramat Gantung – Jl. Tembaan yang semuanya diperoleh dari Laboratorium Perhubungan Teknik Sipil ITS.

4.2 Data Geometrik Kondisi Eksisting

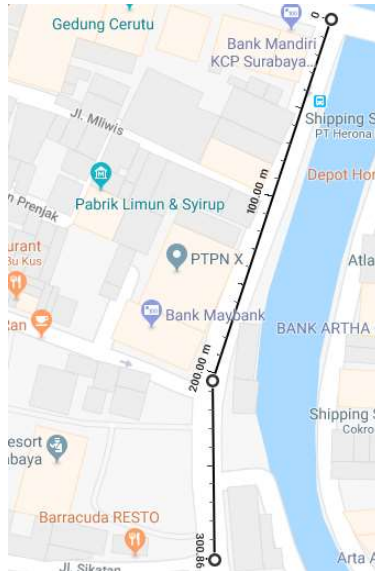
Data Geometrik kondisi eksisting jalan didapat dari survei langsung ke lapangan dan mengukur langsung pada simpang dan ruas jalan yang ditinjau. Panjang segmen didapat dari aplikasi *Google Maps*. Lokasi Studi dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Peta Lokasi Perencanaan
Sumber: Google Earth, 2017

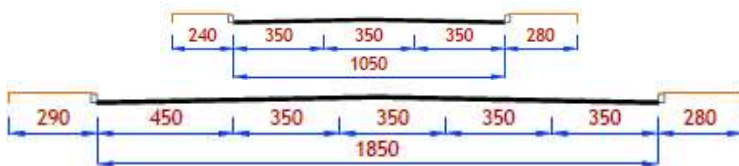
4.2.1 Data Geometrik Ruas Jalan Jembatan Merah

Bentuk geometrik kondisi eksisting dan potongan melintang jalan dari ruas jalan jembatan merah dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.



Gambar 4.2 Geometrik ruas Jalan Jembatan Merah

Sumber: Google Maps, 2017



Gambar 4.3 Potongan melintang ruas Jalan Jembatan Merah

- a) Data kondisi ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.1

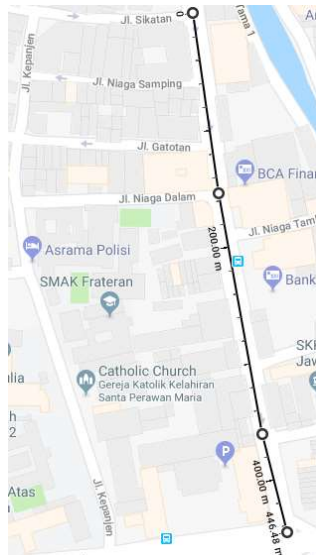
Tabel 4.1 Data Geometrik Ruas Jalan Jembatan Merah

Ruas Jalan	Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas	Panjang Segmen	Lebar Bahu / Kereb		Ukuran Kota	Hambatan Samping
		m	m	m		Juta Jiwa	
Jembatan Merah Segmen 1	3/1	10,5	200	2,40	2,80	2,9	tinggi (T)
Jembatan Merah Segmen 2	5/1	18,5	100	2,90	2,80	2,9	tinggi (T)

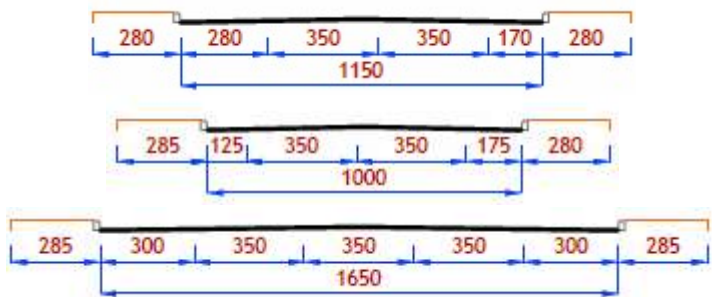
Sumber: Survei Lapangan

4.2.2 Data Geometrik Ruas Jalan Veteran

Bentuk geometrik kondisi eksisting dan potongan melintang jalan dari ruas jalan veteran dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5.

**Gambar 4.4** Geometrik Ruas Jalan Veteran

Sumber: Google Maps, 2017



Gambar 4.5 Potongan Melintang Ruas Jalan Veteran

a) Data kondisi ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.2

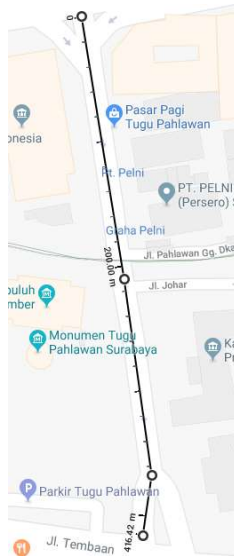
Tabel 4.2 Data Geometrik Ruas Jalan Veteran

Ruas Jalan	Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas	Panjang Segmen	Lebar Bahu / Kereb		Ukuran Kota	Hambatan Sampung
		m		m		Juta Jiwa	
Veteran Segmen 1	3/1	11,5	200	2,80	2,80	2,9	tinggi (T)
Veteran Segmen 2	3/1	10	200	2,85	2,80	2,9	tinggi (T)
Veteran Segmen 3	5/1	16,5	45	2,85	2,85	2,9	tinggi (T)

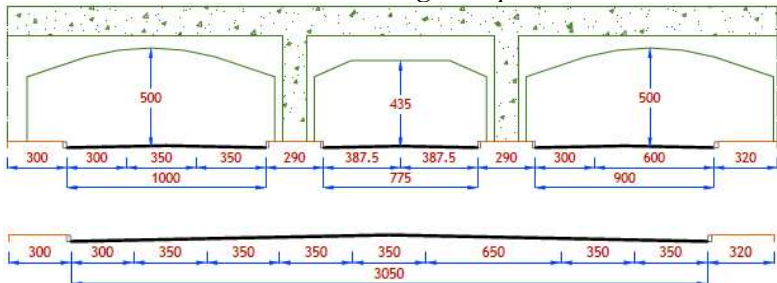
Sumber: Survei Lapangan

4.2.3 Data Geometrik Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara

Bentuk geometrik kondisi eksisting dan potongan melintang jalan dari ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



Gambar 4.6 Geometrik Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara
Sumber: Google Maps, 2017



Gambar 4.7 Potongan Melintang Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara

- a) Data kondisi ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.3

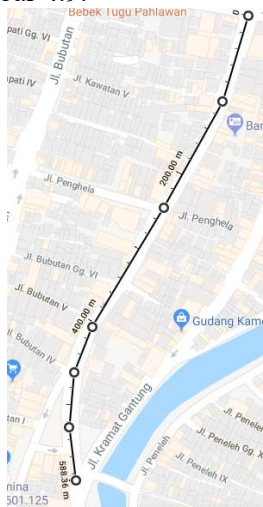
Tabel 4.3 Data Geometrik Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara

Ruas Jalan	Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas	Panjang Segmen	Lebar Bahu / Kereb		Ukuran Kota	Hambatan Samping
		m		m		Juta Jiwa	
Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	7/1	26,75	200	3	3,2	2,9	tinggi (T)
Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	8/1	30,50	220	3	3,2	2,9	tinggi (T)

Sumber: Survei Lapangan

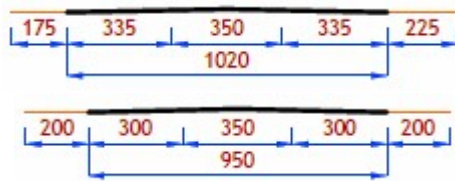
4.2.4 Data Geometrik Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan

Bentuk geometrik kondisi eksisting dan potongan melintang jalan dari ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan Gambar 4.9.



Gambar 4.8 Geometrik Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan

Sumber: Google Maps, 2017



Gambar 4.9 Potongan Melintang Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan

a) Data kondisi ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.4

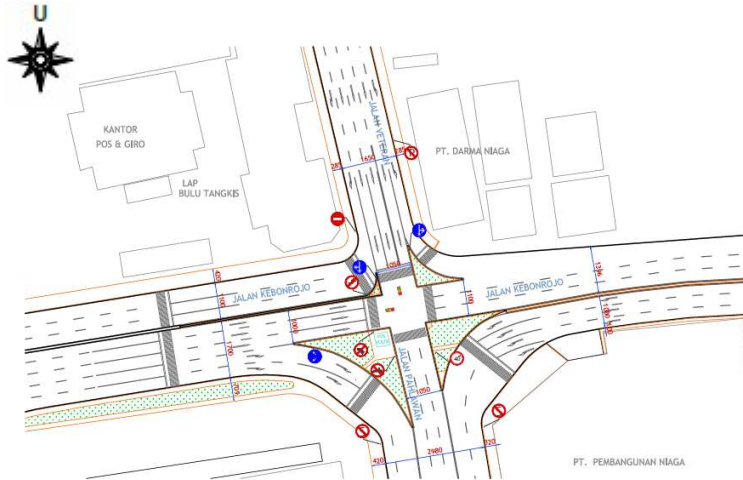
Tabel 4.4 Data Geometrik Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan

Ruas Jalan	Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas	Panjang Segmen	Lebar Bahu / Kereb		Ukuran Kota	Hambatan Samping
		m		m		Juta Jiwa	
Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3/1	10,20	200	1,75	2,25	2,9	tinggi (T)
Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3/1	9,50	390	2,00	2,00	2,9	tinggi (T)

Sumber: Survei Lapangan

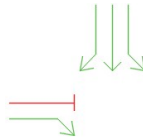
4.2.5 Data Geometrik Simpang APILL Jalan Veteran – Kebonrojo – Jalan Pahlawan

Bentuk geometrik dari Simpang APILL Jalan Veteran – Kebonrojo – Jalan Pahlawan dapat dilihat pada Gambar 4.10.



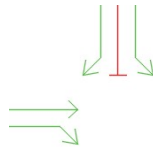
Gambar 4.10 Simpang APILL Jalan Veteran – Kebonrojo – Jalan Pahlawan

- a) Pembagian Fase Eksisting
- Persimpangan Tersebut memiliki 3 pendekat dan 2 pengaturan fase lalu lintas.
- Fase 1



Gambar 4.11 Fase 1 Simpang APILL Jalan Veteran – Kebonrojo – Jalan Pahlawan

- Pada pendekat Utara Jalan Veteran lampu hijau menyala, arus Lurus bergerak ,arus BkiJT dan BkaJT bergerak.
 - Pada pendekat Barat Jalan Kebonrojo lampu merah menyala, arus lurus berhenti dan arus BkaJT bergerak.
- Fase 2



Gambar 4.12 Fase 2 Simpang APILL Jalan Veteran – Kebonrojo – Jalan Pahlawan

- Pada pendekat Utara Jalan Veteran lampu merah menyala, arus Lurus berhenti ,arus BkiJT dan BkaJT bergerak.
 - Pada pendekat Barat Jalan Kebonrojo lampu hijau menyala, arus lurus berhenti dan arus BkaJT bergerak.
- b) Data Kondisi Simpang
- Tipe Lingkungan
 - Pendekat Utara : Komersial (KOM)
 - Pendekat Barat : Komersial (KOM)
 - Kelas Hambatan Samping
 - Pendekat Utara : tinggi (T)
 - Pendekat Barat : tinggi (T)
 - Median

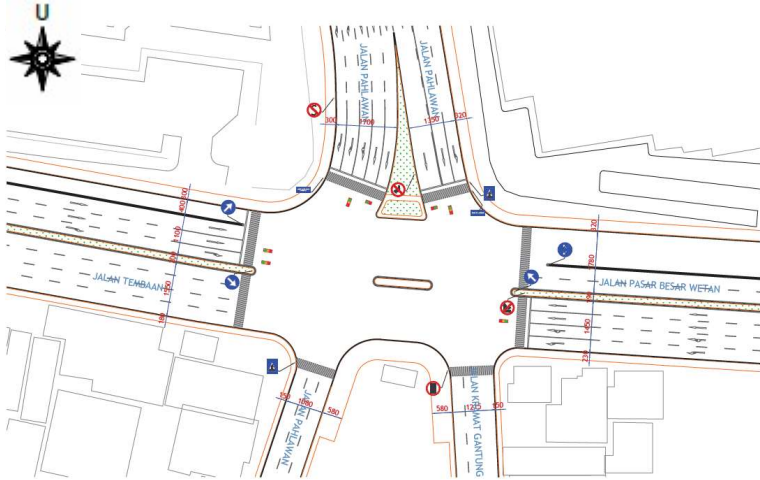
Pada Simpang APILL Jalan Veteran – Kebonrojo – Jalan Pahlawan terdapat median pada pendekat Timur dan Barat.

- Lebar pendekat Utara (Jalan Veteran)
 - Lebar pendekat (L) : 16,5 m
 - Lebar masuk (L_m) : 10,5 m
 - Lebar Belok Kiri Jalan Terus (L_{BKijT}) : 3 m
 - Lebar Belok Kanan Jalan Terus (L_{BKajT}) : 3 m
 - Lebar Keluar (L_K) : 10,5 m

- Lebar pendekat Barat (Jalan Kebonrojo)
 - Lebar pendekat (L) : 17 m
 - Lebar masuk (L_m) : 10 m
 - Lebar Belok Kanan Jalan Terus (L_{BKajT}) : 7 m
 - Lebar Keluar (L_K) : 11 m

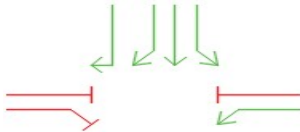
4.2.6 Data Geometrik Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan

Bentuk geometrik dari Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan

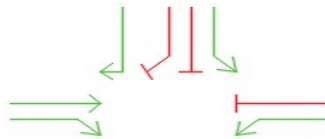
- a) Pembagian Fase Eksisting
 Persimpangan Tersebut memiliki 3 pendekat dan 4 pengaturan fase lalu lintas.
- Fase 1



Gambar 4.14 Fase 1 Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan

- Pada pendekatan Utara Jalan Pahlawan lampu hijau menyala, arus Lurus bergerak , arus BKiJT, arus BKA dan BKaJT bergerak.
- Pada pendekatan Barat Jalan Tembaan lampu merah menyala, arus Lurus dan arus BKA berhenti.
- Pada pendekatan Timur Jalan Pasar Besar Wetan lampu merah menyala, arus Lurus berhenti dan arus BKiJT bergerak.

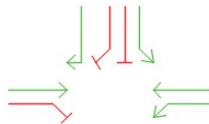
- Fase 2



Gambar 4.15 Fase 2 Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan

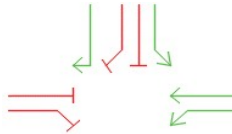
- Pada pendekatan Utara Jalan Pahlawan lampu merah menyala, arus Lurus dan arus BKA berhenti, arus BKiJT dan BKaJT bergerak.
- Pada pendekatan Barat Jalan Tembaan lampu hijau menyala, arus Lurus dan arus BKA bergerak.
- Pada pendekatan Timur Jalan Pasar Besar Wetan lampu merah menyala, arus Lurus berhenti dan arus BKiJT bergerak.

- Fase 3



Gambar 4.16 Fase 3 Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan

- Pada pendekat Utara Jalan Pahlawan lampu merah menyala, arus Lurus dan arus BKa berhenti, arus BKiJT dan BKaJT bergerak.
 - Pada pendekat Barat Jalan Tembaan lampu hijau untuk arah belok kanan menyala, arus Lurus berhenti dan arus BKa bergerak.
 - Pada pendekat Timur Jalan Pasar Besar Wetan lampu hijau menyala, arus Lurus dan arus BKiJT bergerak.
- Fase 4



Gambar 4.17 Fase 4 Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan

- Pada pendekat Utara Jalan Pahlawan lampu merah menyala, arus Lurus dan arus BKa berhenti, arus BKiJT dan BKaJT bergerak.
 - Pada pendekat Barat Jalan Tembaan lampu merah menyala, arus Lurus dan arus BKa berhenti.
 - Pada pendekat Timur Jalan Pasar Besar Wetan lampu hijau menyala, arus Lurus dan arus BKiJT bergerak.
- b) Data Kondisi Simpang
- Tipe Lingkungan
 - Pendekat Utara : Komersial (KOM)
 - Pendekat Barat : Komersial (KOM)
 - Pendekat Timur : Komersial (KOM)
 - Kelas Hambatan Samping
 - Pendekat Utara : tinggi (T)
 - Pendekat Barat : tinggi (T)

- Pendekat Timur : tinggi (T)
- Median

Pada Simpang APILL Jalan Pahlawan – Jalan Pasar Besar Wetan – Jalan Kramat Gantung – Jalan Tembaan terdapat median pada pendekat Timur dan Barat.
- Lebar pendekat Utara (Jalan Pahlawan)
 - Lebar pendekat (L) : 30,5 m
 - Lebar masuk (L_m) : 24 m
 - Lebar Belok Kiri Jalan Terus (L_{BKijT}) : 3,5 m
 - Lebar Belok Kanan Jalan Terus (L_{BKajT}) : 3 m
 - Lebar Keluar (L_K) : 22,95 m
- Lebar pendekat Barat (Jalan Tembaan)
 - Lebar pendekat (L) : 11 m
 - Lebar masuk (L_m) : 11 m
 - Lebar Keluar (L_K) : 17,8 m
- Lebar pendekat Timur (Jalan Pasar Besar Wetan)
 - Lebar pendekat (L) : 14,5 m
 - Lebar masuk (L_m) : 14,5 m
 - Lebar Belok Kiri Jalan Terus (L_{BKijT}) : 3,5 m
 - Lebar Keluar (L_K) : 15,5 m

4.3 Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Sebelum Adanya Trem

Pada ruas jalan dan simpang yang ditinjau ini merupakan daerah yang cukup padat terutama pada saat jam sibuk. Jadi dengan beroperasinya trem yang memerlukan jalur khusus diyakini dapat menyebabkan kemacetan lalu lintas. Maka perlu dilakukan analisis kinerja dari ruas jalan dan simpang sebelum dan setelah adanya jalur trem.

4.3.1 Analisis Kinerja Ruas Jalan Eksisting

4.3.1.1 Analisis Arus Lalu Lintas

Volume lalu lintas yang ditinjau sangat memengaruhi tingkat pelayanan dan kinerja dari ruas jalan maupun simpang. Data arus Lalu Lintas Eksisting yang sudah disurvei dan ditetapkan volume jam puncaknya, maka dikonversikan ke dalam satuan satuan kendaraan ringan (skr) dengan menggunakan ekivalensi kendaraan ringan (ekr). Bobot nilai ekivalensi kendaraan ringan dapat dilihat pada Tabel 4.5. Data arus lalu lintas kendaraan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.5 Bobot Ekivalensi Kendaraan Ringan

Tipe Jalan	Arus Lalu Lintas per Lajur (kend/jam)	ekr	
		KB	SM
2/1 dan 4/2T	< 1050	1,30	0,40
	≥ 1050	1,20	0,25
3/1 dan 6/2D	< 1100	1,30	0,40
	≥ 1100	1,20	0,25

Sumber: PKJI, 2014

Tabel 4.6 Arus Lalu Lintas Kendaraan Sebelum Adanya Trem

Ruas Jalan	Periode Puncak	Jumlah Kendaraan						Arus Total	
		KR		KB		SM		Q	
		ekr = kend/jam	1 skr/jam	ekr = kend/jam	1,2 skr/jam	ekr = kend/jam	0,25 skr/jam	kend/jam	skr/jam
Jembatan Merah Segmen 1	Pagi	658	658	1	2	2806	702	3465	1362
	Siang	868	868	68	82	2505	627	3441	1577
	Sore	815	815	73	88	3128	782	4016	1685
Jembatan Merah Segmen 2	Pagi	1974	1974	2	3	4209	1053	6185	3030
	Siang	2490	2490	164	197	3625	907	6279	3594
	Sore	2379	2379	152	183	4654	1164	7185	3726
Veteran Segmen 1	Pagi	1974	1974	2	3	4209	1053	6185	3030
	Siang	2490	2490	164	197	3625	907	6279	3594
	Sore	2379	2379	152	183	4654	1164	7185	3726
Veteran Segmen 2	Pagi	2025	2025	78	94	4495	1124	6598	3243
	Siang	3030	3030	400	480	5099	1275	8529	4785
	Sore	2555	2555	276	332	4546	1137	7377	4024
Veteran Segmen 3	Pagi	2025	2025	78	94	4495	1124	6598	3243
	Siang	3030	3030	400	480	5099	1275	8529	4785
	Sore	2555	2555	276	332	4546	1137	7377	4024

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.6 Arus Lalu Lintas Kendaraan Sebelum Adanya Trem (Lanjutan)

Ruas Jalan	Periode Puncak	Jumlah Kendaraan						Arus Total	
		KR		KB		SM		Q	
		ekr = kend/jam	1 skr/jam	ekr = kend/jam	1,2 skr/jam	ekr = kend/jam	0,25 skr/jam	kend/jam	skr/jam
Pahlawan	Pagi	2244	2244	160	192	5484	1371	7888	3807
Sisi Utara	Siang	2920	2920	406	488	5170	1293	8496	4701
Segmen 1	Sore	2865	2865	239	287	4904	1226	8008	4378
Pahlawan	Pagi	2244	2244	160	192	5484	1371	7888	3807
Sisi Utara	Siang	2920	2920	406	488	5170	1293	8496	4701
Segmen 2	Sore	2865	2865	239	287	4904	1226	8008	4378
Pahlawan	Pagi	2341	2341	111	134	3983	996	6435	3471
Sisi Selatan	Siang	2849	2849	288	346	3808	952	6945	4147
Segmen 1	Sore	2804	2804	127	153	2931	733	5862	3690
Pahlawan	Pagi	2503	2503	111	134	4274	1069	6888	3706
Sisi Selatan	Siang	2964	2964	294	353	3981	996	7239	4313
Segmen 2	Sore	2926	2926	127	153	3088	772	6141	3851

Sumber: Hasil Perhitungan

4.3.1.2 Analisis Hambatan Samping Pada Jam Puncak

Kelas Hambatan Samping (KHS) ditetapkan dari jumlah total nilai frekuensi kejadian setiap jenis hambatan samping yang diperhitungkan yang masing – masing telah dikalikan dengan bobotnya. Frekuensi kejadian hambatan samping dihitung berdasarkan pengamatan di lapangan untuk periode waktu satu jam di sepanjang segmen yang diamati. Bobot jenis hambatan samping ditetapkan dari Tabel 4.7 dan kriteria KHS berdasarkan frekuensi kejadian ini ditetapkan sesuai dengan Tabel 4.8.

Tabel 4.7 Pembobotan Hambatan Samping

No.	Jenis Hambatan Samping Utama	Bobot
1	Pejalan kaki di badan Jalan dan yang menyebrang	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Tabel 4.8 Kriteria Kelas Hambatan Samping

KHS	Nilai Frekuensi Kejadian Dikali Bobot	Ciri – Ciri Khusus
SR	< 100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan
R	100 - 299	Daerah permukiman, ada beberapa angkutan umum
S	300 - 499	Daerah industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan
T	500 - 899	Daerah komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi
ST	> 900	Daerah komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan

Sumber: PKJI, 2014

Dari Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 diatas dapat ditentukan kelas hambatan samping seluruh ruas jalan pada lokasi perencanaan yaitu tinggi (T).

4.3.1.3 Kecepatan Arus Bebas (V_B)

Nilai V_B jenis KR ditetapkan menjadi kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan, nilai V_B untuk KB dan SM ditetapkan sebagai referensi. V_B untuk KR biasanya 10-15% lebih tinggi dari kendaraan lainnya. V_B dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

Dimana :

V_B = Kecepatan arus bebas dasar untuk KR pada kondisi lapangan (km/jam)

V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar untuk KR (Tabel 4.9)

V_{BL} = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (Tabel 4.10)

FV_{BHS} = Faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat

FV_{BUK} = Faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota

Tabel 4.9 Nilai Kecepatan Arus Bebas Dasar, V_{BD}

Tipe Jalan	V_{BD} (km/jam)			
	KR	KB	SM	Rata - Rata Semua Kendaraan
6/2T atau 3/1	61	52	48	57
4/2T atau 2/1	57	50	47	55
2/2TT	44	40	40	42

Sumber: PKJI, 2014

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,
Tipe Jalan = 3/1 $\rightarrow V_{BD} = 61$
2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2,
Tipe Jalan = 5/1 $\rightarrow V_{BD} = 61$
3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1,
Tipe Jalan = 3/1 $\rightarrow V_{BD} = 61$

4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2,
Tipe Jalan = 3/1 $\rightarrow V_{BD} = 61$
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3,
Tipe Jalan = 5/1 $\rightarrow V_{BD} = 61$
6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1,
Tipe Jalan = 7/1 $\rightarrow V_{BD} = 61$
7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2,
Tipe Jalan = 8/1 $\rightarrow V_{BD} = 61$
8. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1,
Tipe Jalan = 3/1 $\rightarrow V_{BD} = 61$
9. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2,
Tipe Jalan = 3/1 $\rightarrow V_{BD} = 61$

Tabel 4.10 Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu lintas efektif, V_{BL}

Tipe Jalan	Lebar Jalur Efektif, L_e (m)	V_{BL} (km/jam)
4/2T atau Jalan satu-arah	per Lajur; 3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4

Sumber: PKJI, 2014

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,
 $L_e = 3,50 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = 0$
2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2,
 $L_e = 3,70 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = 2$
3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1,
 $L_e = 3,83 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = 2$
4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2,
 $L_e = 3,33 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = -2$
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3,
 $L_e = 3,30 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = -2$
6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1,
 $L_e = 3,82 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = 2$

7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2,
 $L_e = 3,81 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = 2$
8. Ruas Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1,
 $L_e = 3,40 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = 0$
9. Ruas Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2,
 $L_e = 3,17 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = -2$

Tabel 4.11 Faktor Penyesuaian Arus Bebas Akibat Hambatan Samping, FV_{BHS} , Untuk Jalan Berbahu Dengan Lebar Efektif L_{BE}

Tipe Jalan	KHS	FV_{BHS}			
		Lebar Bahu Efektif L_{BE} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
2/2 TT atau Jalan Satu Arah	SR	1,00	1,01	1,01	1,01
	R	0,96	0,98	0,99	1,00
	S	0,90	0,93	0,96	0,99
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: PKJI, 2014

Tabel 4.12 Faktor penyesuaian arus bebas akibat hambatan untuk jalan berkereb ke penghalang terdekat, L_{KP}

Tipe Jalan	KHS	FV_{BHS}			
		Jarak: kereb ke penghalang terdekat L_{KP} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
2/2 TT atau Jalan Satu Arah	SR	0,98	0,99	0,99	1,00
	R	0,93	0,95	0,96	0,98
	S	0,87	0,89	0,92	0,95
	T	0,78	0,81	0,84	0,88
	ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: PKJI, 2014

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1, KHS = T
 $L_{KP} = 2,60 \text{ m} \rightarrow FV_{BHS} = 0,88$
2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2, KHS = T
 $L_{KP} = 2,85 \text{ m} \rightarrow FV_{BHS} = 0,88$
3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1, KHS = T
 $L_{KP} = 2,80 \text{ m} \rightarrow FV_{BHS} = 0,88$

4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2, KHS = T
 $L_{KP} = 2,83 \text{ m} \rightarrow FV_{BHS} = 0,88$
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3, KHS = T
 $L_{KP} = 2,85 \text{ m} \rightarrow FV_{BHS} = 0,88$
6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1, KHS = T
 $L_{KP} = 3,10 \text{ m} \rightarrow FV_{BHS} = 0,88$
7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2, KHS = T
 $L_{KP} = 3,10 \text{ m} \rightarrow FV_{BHS} = 0,88$
8. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1, KHS = T
 $L_{BE} = 2,00 \text{ m} \rightarrow FV_{BHS} = 0,95$
9. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2, KHS = T
 $L_{BE} = 2,00 \text{ m} \rightarrow FV_{BHS} = 0,95$

Tabel 4.13 Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Ukuran Kota
 Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan, FV_{UK}

Ukuran Kota (Jutaan Penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, (FV_{UK})
< 0,1	0,90
0,1 - 0,5	0,93
0,5 - 1,0	0,95
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber: PKJI, 2014

Jumlah penduduk Kota Surabaya tahun 2014 sebanyak 2.853.661 penduduk (BPS, 2014) maka nilai $FV_{UK} = 1,00$

Setelah mendapatkan nilai kecepatan arus bebas dasar (V_{BD}), nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (V_{BL}) dan faktor penyesuaian (FV) selanjutnya dilakukan perhitungan kecepatan arus bebas (V_B) seperti dibawah ini:

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (61 + 0) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 53,68 \text{ km/jam}$$

2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (61 + 2) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 55,44 \text{ km/jam}$$
3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (61 + 2) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 55,44 \text{ km/jam}$$
4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (61 - 2) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 51,92 \text{ km/jam}$$
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (61 - 2) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 51,92 \text{ km/jam}$$
6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (61 + 2) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 55,44 \text{ km/jam}$$
7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (61 + 2) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 55,44 \text{ km/jam}$$
8. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (61 + 0) \times 0,95 \times 1,00$$

$$V_B = 57,95 \text{ km/jam}$$
9. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (61 - 2) \times 0,95 \times 1,00$$

$$V_B = 56,05 \text{ km/jam}$$

4.3.1.4 Kapasitas (C)

Kapasitas ruas jalan merupakan arus lalu lintas maksimum yang dapat melintas dengan stabil pada suatu potongan melintang jalan pada keadaan tertentu. Sesuai dengan PKJI 2014 rumus untuk menghitung kapasitas suatu ruas jalan untuk jalan perkotaan yaitu:

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

Dimana :

C = Kapasitas (skr/jam)

C_o = Kapasitas Dasar (skr/jam)

FC_{LJ} = Faktor penyesuaian kapasitas lebar lajur atau jalur lalu lintas

FC_{PA} = Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisah arah, hanya pada jalan tak terbagi

FC_{HS} = Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu dan berkereb

FC_{UK} = Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

a. Kapasitas Dasar (C_o)

Kapasitas dasar (C_o) ditetapkan secara empiris dari kondisi segmen jalan yang ideal. C_o jalan perkotaan ditunjukkan dalam Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Nilai Kapasitas Dasar, C_o

Tipe Jalan	C_o (skr/jam)	Catatan
4/2T atau jalan satu arah	1650	Per Lajur (satu arah)
2/2TT	2900	Per Jalur (dua arah)

Sumber: PKJI, 2014

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,
Tipe Jalan = 3/1 $\rightarrow C_o = 3 \times 1650 = 4950$ skr/jam
2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2,
Tipe Jalan = 5/1 $\rightarrow C_o = 5 \times 1650 = 8250$ skr/jam

3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1,
Tipe Jalan = 3/1 $\rightarrow C_o = 3 \times 1650 = 4950$ skr/jam
4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2,
Tipe Jalan = 3/1 $\rightarrow C_o = 3 \times 1650 = 4950$ skr/jam
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3,
Tipe Jalan = 5/1 $\rightarrow C_o = 5 \times 1650 = 8250$ skr/jam
6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1,
Tipe Jalan = 7/1 $\rightarrow C_o = 7 \times 1650 = 11550$ skr/jam
7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2,
Tipe Jalan = 8/1 $\rightarrow C_o = 8 \times 1650 = 13200$ skr/jam
8. Ruas Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1,
Tipe Jalan = 3/1 $\rightarrow C_o = 3 \times 1650 = 4950$ skr/jam
9. Ruas Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2,
Tipe Jalan = 3/1 $\rightarrow C_o = 3 \times 1650 = 4950$ skr/jam

b. Faktor Penyesuaian (FC)

Nilai C_o disesuaikan dengan perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas (FC_{LJ}), pemisahan arah (FC_{PA}), kelas hambatan samping pada jalan berbahu (FC_{HS}) dan ukuran kota (FC_{UK}). Besar nilai masing-masing FC ditunjukkan dalam Tabel 4.15 hingga Tabel 4.19.

Tabel 4.15 Faktor Penyesuaian Lebar Lajur Lalu Lintas, FC_{LJ}

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif, W_e (m)	FC_{LJ}
4/2T atau Jalan satu-arah	Lebar per Lajur; 3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

Sumber: PKJI, 2014

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,
 $L_e = 3,50$ m $\rightarrow FC_{LJ} = 1,00$
2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2,
 $L_e = 3,70$ m $\rightarrow FC_{LJ} = 1,03$

3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1,
 $L_e = 3,83 \text{ m} \rightarrow FC_{LJ} = 1,07$
4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2,
 $L_e = 3,33 \text{ m} \rightarrow FC_{LJ} = 0,97$
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3,
 $L_e = 3,30 \text{ m} \rightarrow FC_{LJ} = 0,97$
6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1,
 $L_e = 3,82 \text{ m} \rightarrow FC_{LJ} = 1,05$
7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2,
 $L_e = 3,81 \text{ m} \rightarrow FC_{LJ} = 1,05$
8. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1,
 $L_e = 3,40 \text{ m} \rightarrow FC_{LJ} = 0,98$
9. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2,
 $L_e = 3,17 \text{ m} \rightarrow FC_{LJ} = 0,95$

Tabel 4.16 Nilai Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah, Hanya Pada Jalan Tak Terbagi, FC_{PA}

Pemisahan Arah PA %-%		50 -50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{PA}	2/2TT	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber: PKJI, 2014

Karena semua ruas jalan yang ditinjau merupakan jalan satua arah maka nilai $FC_{PA} = 1,00$

Tabel 4.17 Nilai Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu, FC_{HS}

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar Bahu Efektif L_{BE} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
2/2 TT atau Jalan Satu Arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: PKJI, 2014

Tabel 4.18 Nilai Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait KHS Pada Jalan Berkereb Ke Hambatan Samping Terdekat Sejauh L_{KP} , FC_{HS}

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Jarak: kereb ke penghalang terdekat L_{KP} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
2/2 TT atau Jalan Satu Arah	SR	0,93	0,95	0,97	0,99
	R	0,90	0,92	0,95	0,97
	S	0,86	0,88	0,91	0,94
	T	0,78	0,81	0,84	0,88
	ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: PKJI, 2014

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,
 $L_{KP} = 2,60 \text{ m} \rightarrow FC_{HS} = 0,88$
2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2,
 $L_{KP} = 2,85 \text{ m} \rightarrow FC_{HS} = 0,88$
3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1,
 $L_{KP} = 2,80 \text{ m} \rightarrow FC_{HS} = 0,88$
4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2,
 $L_{KP} = 2,83 \text{ m} \rightarrow FC_{HS} = 0,88$
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3,
 $L_{KP} = 2,85 \text{ m} \rightarrow FC_{HS} = 0,88$
6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1,
 $L_{KP} = 3,10 \text{ m} \rightarrow FC_{HS} = 0,88$
7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2,
 $L_{KP} = 3,10 \text{ m} \rightarrow FC_{HS} = 0,88$
8. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1,
 $L_{BE} = 2,00 \text{ m} \rightarrow FC_{HS} = 0,95$
9. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2,
 $L_{BE} = 2,00 \text{ m} \rightarrow FC_{HS} = 0,95$

Tabel 4.19 Faktor Penyesuaian Terkait Ukuran Kota, FC_{UK}

Ukuran Kota (Jutaan Penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, (FC_{UK})
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber: PKJI, 2014

Jumlah penduduk Kota Surabaya tahun 2014 sebanyak 2.853.661 penduduk (BPS, 2014) maka nilai $FC_{UK} = 1,00$

Setelah mendapatkan nilai kapasitas dasar (C_o) dan faktor penyesuaian (FC) selanjutnya dilakukan perhitungan kapasitas (C). Hasil perhitungan kapasitas (C) sebagai berikut:

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 4950 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$$

$$C = 4356 \text{ skr/jam}$$
2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2,

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 8250 \times 1,03 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$$

$$C = 7492 \text{ skr/jam}$$
3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1,

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 4950 \times 1,07 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$$

$$C = 4646 \text{ skr/jam}$$
4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2,

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 4950 \times 0,97 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$$

$$C = 4240 \text{ skr/jam}$$
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3,

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 8250 \times 0,97 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$$

$$C = 7028 \text{ skr/jam}$$

6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1,

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 11550 \times 1,05 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$$

$$C = 10687 \text{ skr/jam}$$
7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2,

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 13200 \times 1,05 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$$

$$C = 12197 \text{ skr/jam}$$
8. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1,

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 4950 \times 0,98 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,95$$

$$C = 4627 \text{ skr/jam}$$
9. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2,

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 4950 \times 0,95 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,95$$

$$C = 4452 \text{ skr/jam}$$

4.3.1.5 Derajat Kejenuhan (D_J)

Derajat Kejenuhan (D_J) adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan (PKJI, 2014). D_J dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

Dimana :

- D_J = Derajat Kejenuhan
 Q = Arus Lalu Lintas (skr/jam)
 C = Kapasitas (skr/jam)

Hasil perhitungan derajat kejenuhan (D_J) untuk seluruh ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.20. Contoh perhitungan derajat kejenuhan (D_J) untuk ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1 sebagai berikut :

Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,
Periode Jam Puncak Pagi

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

$$D_J = \frac{1362}{4356}$$

$$D_J = 0,31$$

Periode Jam Puncak Siang

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

$$D_J = \frac{1577}{4356}$$

$$D_J = 0,36$$

Periode Jam Puncak Sore

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

$$D_J = \frac{1685}{4356}$$

$$D_J = 0,39$$

Tabel 4.20 Perhitungan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Eksisting

Ruas Jalan	Periode Puncak	Q skr/jam	C skr/jam	D _J
Jembatan Merah Segmen 1	Pagi	1362	4356	0,31
	Siang	1577		0,36
	Sore	1685		0,39
Jembatan Merah Segmen 2	Pagi	3030	7492	0,40
	Siang	3594		0,48
	Sore	3726		0,50
Veteran Segmen 1	Pagi	3030	4646	0,65
	Siang	3594		0,76
	Sore	3726		0,80
Veteran Segmen 2	Pagi	3243	4240	0,76
	Siang	4785		1,10
	Sore	4024		0,95

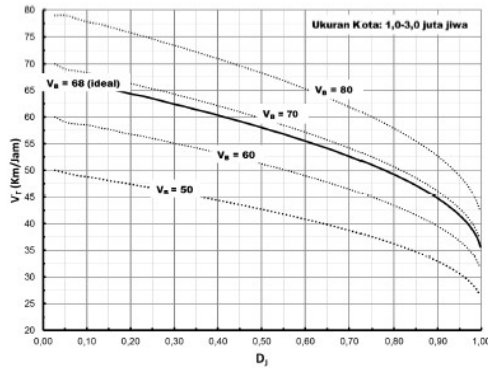
Tabel 4.20 Perhitungan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Eksisting (Lanjutan)

Ruas Jalan	Periode Puncak	Q skr/jam	C skr/jam	D _j
Veteran Segmen 3	Pagi	3243	7028	0,46
	Siang	4785		0,66
	Sore	4024		0,57
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	Pagi	3807	10687	0,36
	Siang	4701		0,43
	Sore	4378		0,41
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	Pagi	3807	12197	0,31
	Siang	4701		0,37
	Sore	4378		0,36
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	Pagi	3471	4627	0,75
	Siang	4147		0,88
	Sore	3690		0,80
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	Pagi	3706	4452	0,83
	Siang	4313		0,96
	Sore	3851		0,87

Sumber: Hasil Perhitungan

4.3.1.6 Kecepatan Tempuh (V_T)

Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarnya ditentukan berdasarkan fungsi dari D_j dan V_B dengan menggunakan diagram pada Gambar 4.18 untuk jalan satu arah.



Gambar 4.18 Hubungan V_T Dan D_J Pada Jalan 4/2T, 6/2T dan Jalan Satu Arah
Sumber: PKJI, 2014

Contoh perhitungan kecepatan tempuh (V_T) untuk ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1 sebagai berikut :

Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,

Periode Jam Puncak Pagi

$V_B = 53,68$ km/jam; $D_J = 0,31 \rightarrow V_T = 50$ km/jam

Periode Jam Puncak Siang

$V_B = 53,68$ km/jam; $D_J = 0,36 \rightarrow V_T = 49$ km/jam

Periode Jam Puncak Sore

$V_B = 53,68$ km/jam; $D_J = 0,39 \rightarrow V_T = 49$ km/jam

4.3.1.7 Waktu Tempuh (W_T)

Waktu tempuh (W_T) dapat diketahui berdasarkan nilai V_T dalam menempuh segmen ruas jalan yang dianalisis sepanjang L , Persamaan berikut menggambarkan hubungan W_T , L dan V_T :

$$W_T = \frac{L}{V_T}$$

Dimana :

W_T = Waktu tempuh rata-rata kendaraan ringan (jam)

L = Panjang segmen (km)
 V_T = Kecepatan tempuh kendaraan ringan (km/jam)

Hasil perhitungan waktu tempuh (W_T) untuk seluruh ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.21. Contoh perhitungan waktu tempuh (W_T) untuk ruas Jalan Jembatan Merah sebagai berikut:

Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,

Periode Jam Puncak Pagi

L = 0,200 km
 V_T = 50 km/jam

$$\begin{aligned}
 W_T &= \frac{L}{V_T} \\
 W_T &= \frac{0,200}{50} \\
 W_T &= 0,004 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Siang

L = 0,200 km
 V_T = 49 km/jam

$$\begin{aligned}
 W_T &= \frac{L}{V_T} \\
 W_T &= \frac{0,200}{49} \\
 W_T &= 0,004 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Sore

L = 0,200 km
 V_T = 49 km/jam

$$\begin{aligned}
 W_T &= \frac{L}{V_T} \\
 W_T &= \frac{0,200}{49} \\
 W_T &= 0,004 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Tempuh Ruas Jalan Eksisting

Ruas Jalan	Periode Puncak	V_B km/jam	D_J	V_T km/jam	L km	W_T jam
Jembatan Merah Segmen 1	Pagi	53,68	0,31	50	0,200	0,004
	Siang		0,36	49		0,004
	Sore		0,39	49		0,004
Jembatan Merah Segmen 2	Pagi	55,44	0,40	49	0,100	0,002
	Siang		0,48	48		0,002
	Sore		0,50	47		0,002
Veteran Segmen 1	Pagi	55,44	0,65	45	0,200	0,004
	Siang		0,76	42		0,005
	Sore		0,80	41		0,005
Veteran Segmen 2	Pagi	51,92	0,76	40	0,200	0,005
	Siang		1,10	29		0,007
	Sore		0,95	33		0,006
Veteran Segmen 3	Pagi	51,92	0,46	45	0,045	0,001
	Siang		0,66	40		0,001
	Sore		0,57	44		0,001
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	Pagi	55,44	0,36	50	0,200	0,004
	Siang		0,43	48		0,004
	Sore		0,41	49		0,004
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	Pagi	55,44	0,31	51	0,220	0,004
	Siang		0,37	49		0,004
	Sore		0,36	50		0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	Pagi	57,95	0,75	45	0,200	0,004
	Siang		0,88	40		0,005
	Sore		0,80	44		0,005
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	Pagi	56,05	0,83	41	0,390	0,010
	Siang		0,96	36		0,011
	Sore		0,87	40		0,010

Sumber: Hasil Perhitungan

4.3.2 Analisis Kinerja Simpang APILL Eksisting

4.3.2.1 Analisis Arus Lalu Lintas

Data arus lalu lintas meliputi:

- Arus lalu lintas per jenis kendaraan bermotor dan tak bermotor (q_{KR} , q_{KB} , q_{SM} dan q_{KTB}) dengan distribusi pergerakan LRS, B_{Ki} dan B_{Ka} .
- Konversi ke dalam satuan skr/jam dengan menggunakan nilai ekr pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Nilai Ekuivalen Kendaraan Ringan

Jenis Kendaraan	ekr untuk tipe pendekat	
	Terlindung (P)	Terlawan (O)
KR	1	1
KB	1,3	1,3
SM	0,15	0,4

Sumber: PKJI, 2014

- Rasio arus kendaraan belok kiri (R_{BK_i}) dan rasio belok kanan (R_{BK_a}) untuk masing-masing pendekat.

$$R_{BK_i} = \frac{Q_{BK_i}}{Q_{Total}}$$

$$R_{BK_a} = \frac{Q_{BK_a}}{Q_{Total}}$$

- Rasio kendaraan tak bermotor (R_{KTB}) untuk masing-masing pendekat.

$$R_{KTB} = \frac{Q_{KTB}}{Q_{KTB} + Q_{KBT}}$$

Analisis arus lalu lintas pada masing-masing simpang APILL untuk setiap pendekat dapat dilihat pada Tabel 4.23 dan Tabel 4.24. Data arus lalu lintas dapat dilihat pada Lampiran.

Tabel 4.23 Analisis Arus Lalu Lintas Simpang APILL Veteran –
Kebonrojo – Pahlawan

Pendekat	Periode Puncak	Arah	Tipe Pendekat	Q (skr/jam)	R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTb}	R _{KTb}
U	Pagi	B _{KiJT}	P	250	0,066	0,206	17	0,034
		LRS	P	1943			69	
		B _{KaJT}	P	659			144	
		Total		2852			230	
B		LRS	P	1106		0,192	24	0,017
		B _{KaJT}	P	315			34	
		Total		2852			58	
U	Siang	B _{KiJT}	P	500	0,084	0,213	21	0,031
		LRS	P	2838			119	
		B _{KaJT}	P	1009			133	
		Total		4347			273	
B		LRS	P	1322		0,229	77	0,035
		B _{KaJT}	P	437			39	
		Total		1759			116	
U	Sore	B _{KiJT}	P	274	0,062	0,208	30	0,025
		LRS	P	2582			85	
		B _{KaJT}	P	752			77	
		Total		3608			192	
B		LRS	P	1192		0,282	74	0,029
		B _{KaJT}	P	461			16	
		Total		1653			90	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.24 Analisis Arus Lalu Lintas Simpang APILL Pahlawan
– Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan

Pendekat	Periode Puncak	Arah	Tipe Pendekat	Q (skr/jam)	R _{BKi}	R _{BKa}	Q _{KTb}	R _{KTb}	
U	Pagi	B _{KiJT}	P	80	0,016	0,266 0,039	11	0,016	
		LRS	P	2830			103		
		B _{Ka}	P	915			16		
		B _{KaJT}	P	178			11		
		Total		4003			141		
B		LRS	P	335		0,439	14	0,018	
		B _{Ka}	P	226			6		
		Total		561			20		
T		B _{KiJT}	P	53	0,040		3	0,006	
		LRS	P	803			11		
		Total		856			14		
U		Siang	B _{KiJT}	P	94	0,018	0,227 0,044	6	0,025
			LRS	P	3625			189	
			B _{Ka}	P	910			30	
			B _{KaJT}	P	214			13	
	Total			4843	238				
B	LRS		P	291		0,397	19	0,020	
	B _{Ka}		P	202			2		
	Total			493			21		
T	B _{KiJT}		P	43	0,050		0	0,008	
	LRS		P	712			13		
	Total			755			13		
U	Sore		B _{KiJT}	P	103	0,023	0,294 0,051	4	0,015
			LRS	P	3255			111	
			B _{Ka}	P	1005			7	
			B _{KaJT}	P	248			15	
		Total		4611	137				
B		LRS	P	357		0,332	11	0,010	
		B _{Ka}	P	170			0		
		Total		527			11		
T		B _{KiJT}	P	30	0,038		0	0,002	
		LRS	P	572			3		
		Total		602			3		

Sumber: Hasil Perhitungan

4.3.2.2 Arus Jenuh Dasar (S_0)

Arus jenuh dasar (S_0) adalah arus jenuh (S) pada keadaan lalu lintas dan geometrik yang ideal.

$$S_0 = 600 \times L_E$$

Dimana :

S_0 = Arus jenuh dasar (skr/jam)

L_E = Lebar efektif pendekat (m)

Hasil perhitungan Arus jenuh dasar (S_0) dapat dilihat pada Tabel 4.25 dibawah ini :

Tabel 4.25 Arus Jenuh Dasar Pada Masing-masing Pendekat

Simpang	Pendekat	Lebar Efektif, L_E m	Arus Jenuh Dasar, S_0 Skr/jam
Veteran – Kebonrojo - Pahlawan	U	10,50	6300
	B	10,00	6000
Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung - Tembaan	U	24,00	14400
	B	11,00	6600
	T	11,00	6600

Sumber: Hasil Perhitungan

4.3.2.3 Arus Jenuh Disesuaikan (S)

Arus jenuh (S , skr/jam) adalah hasil perkalian antara arus jenuh dasar (S_0) dengan faktor – faktor penyesuaian untuk penyimpangan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal.

$$S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a}$$

Dimana :

S = arus jenuh (skr/jam)

S_0 = arus jenuh dasar (skr/jam)

F_{HS} = faktor penyesuaian S_0 akibat HS lingkungan jalan

F_{UK} = faktor penyesuaian S_0 terkait ukuran kota

F_G = faktor penyesuaian S_0 akibat kelandaian memanjang pendekat.

F_P = faktor penyesuaian S_0 akibat adanya jarak garis henti pada mulut pendekat terhadap kendaraan yang parkir pertama.

a. Faktor penyesuaian hambatan samping (F_{HS})

F_{HS} dapat ditentukan dari Tabel 4.26, sebagai fungsi dari jenis lingkungan jalan, hambatan samping, dan rasio kendaraan tidak bermotor. Jika hambatan samping tidak diketahui, maka anggap hambatan samping tinggi agar tidak menilai kapasitas terlalu besar.

Tabel 4.26 Faktor Penyesuaian Untuk Tipe Lingkungan Simpang, Hambatan Samping, Dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{HS})

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial (KOM)	Tinggi	Terlawan	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		Terlindung	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	Terlawan	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		Terlindung	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	Terlawan	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		Terlindung	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83

Sumber: PKJI, 2014

Nilai Faktor penyesuaian hambatan samping (F_{HS}) pada masing-masing pendekat dapat dilihat pada Tabel 4.27 dibawah ini :

Tabel 4.27 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{HS}) Pada Masing-Masing Pendekat

Simpang	Periode Puncak	Pendekat	KHS	Tipe Fase	R_{KTb}	F_{HS}
Veteran – Kebonrojo - Pahlawan	Pagi	U	T	P	0,034	0,91
		B	T	P	0,017	0,93
	Siang	U	T	P	0,031	0,91
		B	T	P	0,035	0,91
Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung - Tembaan	Sore	U	T	P	0,025	0,91
		B	T	P	0,029	0,91
	Pagi	U	T	P	0,016	0,93
		B	T	P	0,018	0,93
		T	T	P	0,006	0,93

Tabel 4.27 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{HS}) Pada Masing-Masing Pendekat (Lanjutan)

Simpang	Periode Puncak	Pendekat	KHS	Tipe Fase	R_{KTb}	F_{HS}
Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung - Tembaan	Siang	U	T	P	0,025	0,91
		B	T	P	0,020	0,93
		T	T	P	0,008	0,93
	Sore	U	T	P	0,015	0,93
		B	T	P	0,010	0,93
		T	T	P	0,002	0,93

Sumber: Hasil Perhitungan

b. Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{UK})

Pengkategorian ukuran kota ditetapkan menjadi lima berdasarkan kriteria populasi penduduk, besaran nilai F_{UK} ditetapkan pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28 Nilai Faktor Penyesuaian Ukuran Kota, F_{UK}

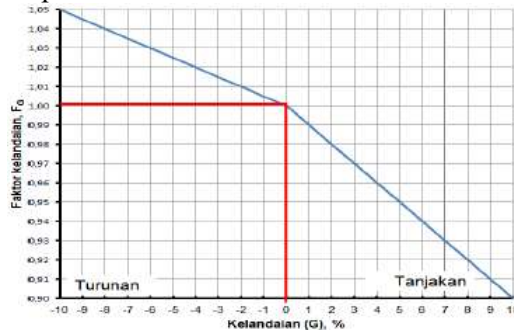
Ukuran Kota (Jutaan Penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, (F_{UK})
> 3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

Sumber: PKJI, 2014

Jumlah penduduk Kota Surabaya tahun 2014 sebanyak 2.853.661 penduduk (BPS, 2014) maka nilai $F_{UK} = 1,00$

c. Faktor penyesuaian kelandaian jalur pendekat (F_G)

F_G dapat ditentukan dari Gambar 4.19.



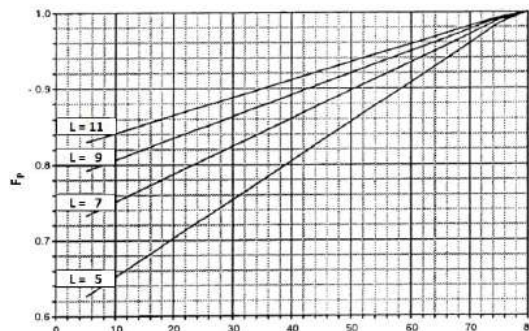
Gambar 4.19 Faktor Penyesuaian Kelandaian (F_G)

Sumber: PKJI, 2014

Karena seluruh pendekat pada masing-masing simpang APILL memiliki kelandaian 0% maka nilai $F_G = 1,00$

d. Faktor penyesuaian akibat gangguan kendaraan parkir pada jalur pendekat (F_P)

F_P ditentukan dari Gambar 4.20, sebagai fungsi jarak dari garis henti sampai ke kendaraan yang diparkir pertama pada lajur pendekat.



Gambar 4.20 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Parkir (F_P)

Sumber: PKJI, 2014

Karena adanya rambu larangan parkir untuk seluruh pendekat pada masing-masing simpang APILL maka nilai $F_P = 1,00$

e. Faktor penyesuaian akibat lalu lintas belok kanan khusus untuk pendekat tipe P (F_{BKa})

Faktor penyesuaian belok kanan (F_{BKa}) sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kanan R_{BKa} . Perhitungan ini hanya berlaku untuk pendekat tipe P, tanpa median, tipe jalan dua arah; dan lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk.

$$F_{BKa} = 1,0 + R_{BKa} \times 0,26$$

Nilai faktor penyesuaian belok kanan (F_{BKa}) pada masing-masing pendekat dapat dilihat pada Tabel 4.29 dibawah ini :

Tabel 4.29 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{BKa}) Pada Masing-Masing Pendekat

Simpang	Periode Puncak	Pendekat	Tipe Pendekat	Median	Tipe Jalan	R_{BKa}	F_{BKa}
Veteran – Kebonrojo - Pahlawan	Pagi	U	P	T	1 arah	0,206	1,00
		B	P	Y	2 arah	0,192	1,00
	Siang	U	P	T	1 arah	0,213	1,00
		B	P	Y	2 arah	0,229	1,00
	Sore	U	P	T	1 arah	0,208	1,00
		B	P	Y	2 arah	0,282	1,00
Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung - Tembaan	Pagi	U	P	T	1 arah	0,305	1,00
		B	P	Y	2 arah	0,439	1,00
		T	P	Y	2 arah	0,000	1,00
	Siang	U	P	T	1 arah	0,271	1,00
		B	P	Y	2 arah	0,397	1,00
		T	P	Y	2 arah	0,000	1,00
	Sore	U	P	T	1 arah	0,344	1,00
		B	P	Y	2 arah	0,332	1,00
		T	P	Y	2 arah	0,000	1,00

Sumber: Hasil Perhitungan

f. Faktor penyesuaian akibat lalu lintas belok kiri (F_{BK_i})

Faktor penyesuaian belok kiri (F_{BK_i}) sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kiri R_{BK_i} . Perhitungan ini hanya berlaku untuk pendekat tipe P tanpa B_{KijT} , lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk dan dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$F_{BK_i} = 1,0 + R_{BK_i} \times 0,16$$

Nilai faktor penyesuaian belok kiri (F_{BK_i}) pada masing-masing pendekat dapat dilihat pada Tabel 4.30 dibawah ini:

Tabel 4.30 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{BK_i}) Pada Masing-Masing Pendekat

Simpang	Periode Puncak	Pendekat	Tipe Pendekat	B_{KijT}	R_{BK_i}	F_{BK_i}
Veteran – Kebonrojo - Pahlawan	Pagi	U	P	Y	0,066	1,00
		B	P	T	0,000	1,00
	Siang	U	P	Y	0,084	1,00
		B	P	T	0,000	1,00
	Sore	U	P	Y	0,062	1,00
		B	P	T	0,000	1,00
Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung - Tembaan	Pagi	U	P	Y	0,016	1,00
		B	P	T	0,000	1,00
		T	P	Y	0,040	1,00
	Siang	U	P	Y	0,018	1,00
		B	P	T	0,000	1,00
		T	P	Y	0,050	1,00
	Sore	U	P	Y	0,023	1,00
		B	P	T	0,000	1,00
		T	P	Y	0,038	1,00

Sumber: Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan arus jenuh pada masing-masing simpang APILL untuk setiap pendekat sebagai berikut:

1. Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan

Periode Jam Puncak Pagi

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6300 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 5733 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6000 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 5580 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Siang

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6300 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 5733 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6000 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 5460 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Sore

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6300 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 5733 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6000 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 5460 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

2. Simpang Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan

Periode Jam Puncak Pagi

- a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 14400 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 13392 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

- b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6138 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

- c. Pendekat Timur

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6138 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Siang

- a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 14400 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 13104 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

- b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6138 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

- c. Pendekat Timur

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6138 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Sore

- a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 14400 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 13392 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 6138 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

c. Pendekat Timur

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 6138 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

4.3.2.4 Rasio Arus

Rasio arus ($R_{Q/S}$) dihitung menggunakan persamaan berikut ini:

$$R_{Q/S} = \frac{Q}{S}$$

Contoh perhitungan rasio arus ($R_{Q/S}$) untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 R_{Q/S} &= \frac{Q}{S} \\
 R_{Q/S} &= \frac{1943}{5733} \\
 R_{Q/S} &= 0,34
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 R_{Q/S} &= \frac{Q}{S} \\
 R_{Q/S} &= \frac{1106}{5580} \\
 R_{Q/S} &= 0,20
 \end{aligned}$$

Tandai Rasio arus tertinggi dengan tanda kritis ($R_{Q/S \text{ Kritis}}$) dari masing-masing fase.

Hitung rasio arus simpang (R_{AS}) sebagai jumlah dari nilai-nilai $R_{Q/S \text{ Kritis}}$

$$R_{AS} = \sum_i (R_{Q/S \text{ kritis}})_i$$

Contoh perhitungan rasio arus simpang (R_{AS}) untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R_{AS} &= \sum_i (R_{Q/Skritis})_i \\ R_{AS} &= 0,34 + 0,20 \\ R_{AS} &= 0,54 \end{aligned}$$

Hitung rasio fase (R_F) masing-masing fase sebagai rasio antara $R_{Q/S}$ Kritis dan R_{AS}

$$R_F = \frac{R_{Q/Skritis}}{R_{AS}}$$

Contoh perhitungan rasio fase (R_F) untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} R_F &= \frac{R_{Q/Skritis}}{R_{AS}} \\ R_F &= \frac{0,34}{0,54} \\ R_F &= 0,63 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned} R_F &= \frac{R_{Q/Skritis}}{R_{AS}} \\ R_F &= \frac{0,20}{0,54} \\ R_F &= 0,37 \end{aligned}$$

4.3.2.5 Waktu Siklus dan Waktu Hijau

Waktu isyarat terdiri dari waktu siklus (c) dan waktu hijau (H). Tahap pertama adalah penentuan waktu siklus untuk sistem kendali waktu tetap yang dapat dilakukan menggunakan rumus *Webster* (1966). Rumus ini bertujuan meminimumkan tundaan total. Tahap selanjutnya adalah menetapkan waktu hijau (g) pada masing-masing fase (i). Nilai c ditetapkan menggunakan persamaan.

$$c = \frac{(1,5 \times H_H + 5)}{1 - \sum R_{Q/S \text{ kritis}}}$$

Dimana :

c = waktu siklus, detik

H_H = jumlah waktu hijau yang hilang per siklus, detik

$R_{Q/S}$ = rasio arus, yaitu arus dibagi arus jenuh, Q/S

$R_{Q/S \text{ kritis}}$ = Nilai $R_{Q/S}$ yang tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada fase yang sama

$\sum R_{Q/S \text{ kritis}}$ = rasio arus simpang (sama dengan jumlah semua $R_{Q/S}$ kritis dari semua fase) pada siklus tersebut.

Contoh perhitungan waktu siklus (c) untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} c &= \frac{(1,5 \times H_H + 5)}{1 - \sum R_{Q/S \text{ kritis}}} \\ c &= \frac{(1,5 \times 8 + 5)}{1 - 0,54} \\ c &= 37 \text{ detik} \end{aligned}$$

H ditetapkan menggunakan persamaan :

$$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S \text{ kritis}}}{\sum R_{Q/S \text{ kritis}}}$$

Dimana :

H_i = waktu hijau pada fase i , detik

i = indeks untuk fase ke i

Contoh perhitungan waktu hijau (H) untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} H_i &= (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S \text{ kritis}}}{\sum R_{Q/S \text{ kritis}}} \\ H_i &= (37 - 8) \times \frac{0,34}{0,54} \\ H_i &= 18 \text{ detik} \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S \text{ kritis}}}{\sum R_{Q/S \text{ kritis}}}$$

$$H_i = (37 - 8) \times \frac{0,20}{0,54}$$

$$H_i = 11 \text{ detik}$$

4.3.2.6 Kapasitas Simpang APILL

Kapasitas Simpang APILL dihitung menggunakan persamaan :

$$C = S \times \frac{H}{c}$$

Dimana :

C = kapasitas simpang APILL, skr/jam

S = arus jenuh, skr/jam

H = total waktu hijau dalam satu siklus, detik

c = waktu siklus, detik

Contoh perhitungan kapasitas simpang APILL (C) untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$C = S \times \frac{H}{c}$$

$$C = 5733 \times \frac{18}{37}$$

$$C = 2835 \text{ skr/jam}$$

b. Pendekat Barat

$$C = S \times \frac{H}{c}$$

$$C = 5580 \times \frac{11}{37}$$

$$C = 1614 \text{ skr/jam}$$

4.3.2.7 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dihitung menggunakan persamaan :

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

Contoh perhitungan derajat kejenuhan (D_J) untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} D_J &= \frac{Q}{C} \\ D_J &= \frac{1943}{2835} \\ D_J &= 0,69 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned} D_J &= \frac{Q}{C} \\ D_J &= \frac{1106}{1614} \\ D_J &= 0,69 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan derajat kejenuhan pada masing-masing simpang APILL untuk setiap pendekat dapat dilihat pada Tabel 4.31 dan Tabel 4.32.

Tabel 4.31 Nilai Derajat Kejenuhan pada Simpang APILL
Veteran – Kebonrojo - Pahlawan

Pendekat	Periode Puncak	Q	R _{Q/S}	R _F	c	Hi	C	D _J
		skr/jam			det	det	skr/jam	
U B	Pagi	1943	0,34	0,63	37	18	2835	0,69
		1106	0,20	0,37		11	1614	0,69
		R _{AS} =	0,54					
U B	Siang	2838	0,49	0,67	65	38	3376	0,84
		1322	0,24	0,33		19	1573	0,84
		R _{AS} =	0,74					
U B	Sore	2582	0,45	0,67	52	30	3268	0,79
		1192	0,22	0,33		14	1508	0,79
		R _{AS} =	0,67					

Tabel 4.32 Nilai Derajat Kejenuhan pada Simpang APILL
Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan

Pendekat	Periode Puncak	Q	R _{Q/S}	R _F	c	Hi	C	D _J
		skr/jam			det	det	skr/jam	
U B T	Pagi	3745	0,28	0,56	74	30	5345	0,70
		561	0,09	0,18		10	801	0,70
		803	0,13	0,26		14	1146	0,70
		R _{AS} =	0,50					
U B T	Siang	4535	0,35	0,64	80	38	6166	0,74
		493	0,08	0,15		9	670	0,74
		712	0,12	0,21		13	968	0,74
		R _{AS} =	0,55					
U B T	Sore	4260	0,32	0,497	73	33	6104	0,70
		527	0,09	0,18		9	755	0,70
		572	0,09	0,26		10	820	0,70
		R _{AS} =	0,50					

Sumber: Hasil Perhitungan

4.3.2.8 Panjang Antrian

Jumlah rata-rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat lampu hijau (N_Q) dihitung sebagai jumlah kendaraan terhenti (skr) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (N_{Q1}) ditambah jumlah kendaraan (skr) yang datang dan terhenti dalam antrian selama fase merah (N_{Q2}), dihitung menggunakan persamaan :

$$N_Q = N_{Q1} + N_{Q2}$$

Jika $D_f > 0,5$; maka

$$N_{Q1} = 0,25 \times C \times \left\{ (D_f - 1)^2 + \sqrt{(D_f - 1)^2 + \frac{8 \times (D_f - 0,5)}{C}} \right\}$$

Jika $D_f \leq 0,5$; maka $N_{Q1} = 0$

$$N_{Q2} = C \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_f)} \times \frac{Q}{3600}$$

Panjang antrian (PA) diperoleh dari perkalian N_Q (skr) dengan luas area rata-rata yang digunakan oleh satu kendaraan ringan (ekr) yaitu 20m^2 , dibagi lebar masuk (m), sebagaimana persamaan :

$$PA = N_Q \times \frac{20}{L_M}$$

Contoh perhitungan panjang antrian (PA) untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

Rasio Hijau

$$R_H = \frac{H}{C}$$

$$R_H = \frac{18}{37}$$

$$R_H = 0,49$$

Jumlah Kendaraan Antri

$$N_{Q1} = 0,25 \times C \times \left\{ (D_f - 1)^2 + \sqrt{(D_f - 1)^2 + \frac{8 \times (D_f - 0,5)}{C}} \right\}$$

$$N_{Q1} = 0,25 \times 2835 \times \left\{ (0,69 - 1)^2 + \sqrt{(0,69 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,69 - 0,5)}{2835}} \right\}$$

$$N_{Q1} = 0,59 \text{ skr}$$

$$\begin{aligned}
 N_{Q2} &= c \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H \times D_J)} \times \frac{Q}{3600} \\
 N_{Q2} &= 37 \times \frac{(1-0,49)}{(1-0,49 \times 0,69)} \times \frac{1943}{3600} \\
 N_{Q2} &= 15,27 \text{ skr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_Q &= N_{Q1} + N_{Q2} \\
 N_Q &= 0,59 + 15,27 \\
 N_Q &= 15,86 \text{ skr}
 \end{aligned}$$

Panjang Antrian

$$\begin{aligned}
 PA &= N_Q \times \frac{20}{L_M} \\
 PA &= 15,86 \times \frac{20}{10,50} \\
 PA &= 30,30 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

Rasio Hijau

$$\begin{aligned}
 R_H &= \frac{H}{c} \\
 R_H &= \frac{11}{37} \\
 R_H &= 0,29
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Antri

$$\begin{aligned}
 N_{Q1} &= 0,25 \times C \times \left\{ (D_J - 1)^2 + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0,5)}{C}} \right\} \\
 N_{Q1} &= 0,25 \times 1614 \times \left\{ (0,69 - 1)^2 + \sqrt{(0,69 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,69 - 0,5)}{1614}} \right\} \\
 N_{Q1} &= 0,59 \text{ skr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_{Q2} &= c \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H \times D_J)} \times \frac{Q}{3600} \\
 N_{Q2} &= 37 \times \frac{(1-0,29)}{(1-0,29 \times 0,69)} \times \frac{1106}{3600} \\
 N_{Q2} &= 10,66 \text{ skr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_Q &= N_{Q1} + N_{Q2} \\
 N_Q &= 0,59 + 10,08 \\
 N_Q &= 10,66 \text{ skr}
 \end{aligned}$$

Panjang Antrian

$$\begin{aligned}
 PA &= N_Q \times \frac{20}{L_M} \\
 PA &= 10,66 \times \frac{20}{10} \\
 PA &= 21,33 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

4.3.2.9 Rasio Kendaraan Henti

R_{KH} , yaitu rasio kendaraan pada pendekat yang harus berhenti akibat isyarat merah sebelum melewati suatu simpang terhadap jumlah arus pada fase yang sama pada pendekat tersebut, dihitung menggunakan persamaan :

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600$$

Dimana :

- N_Q = jumlah rata-rata antrian kendaraan (skr) pada awal isyarat hijau
 c = waktu siklus, detik
 Q = arus lalu lintas dari pendekat yang ditinjau, skr/jam

Jumlah rata-rata kendaraan berhenti, N_H , adalah jumlah berhenti rata rata per kendaraan (termasuk berhenti berulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang, dihitung menggunakan persamaan :

$$N_{KH} = Q \times R_{KH}$$

Contoh perhitungan rasio kendaraan henti (R_{KH}) untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat UtaraRasio Kendaraan Henti

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600$$

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{15,86}{1943 \times 37} \times 3600$$

$$R_{KH} = 0,71$$

Jumlah Rata-Rata Kendaraan Terhenti

$$N_{KH} = Q \times R_{KH}$$

$$N_{KH} = 1943 \times 0,71$$

$$N_{KH} = 1388 \text{ skr}$$

b. Pendekat BaratRasio Kendaraan Henti

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600$$

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{10,66}{1106 \times 37} \times 3600$$

$$R_{KH} = 0,84$$

Jumlah Rata-Rata Kendaraan Terhenti

$$N_{KH} = Q \times R_{KH}$$

$$N_{KH} = 1106 \times 0,84$$

$$N_{KH} = 934 \text{ skr}$$

4.3.2.10Tundaan

Tundaan pada suatu simpang terjadi karena dua hal, yaitu tundaan lalu lintas (T_L), dan tundaan geometrik (T_G). Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat i dihitung menggunakan persamaan :

$$T_i = T_{Li} + T_{Gi}$$

Tundaan lalu lintas rata-rata pada suatu pendekat i dapat ditentukan dari persamaan (Akcelik 1988):

$$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{N_{Qi} \times 3600}{C}$$

Tundaan geometri rata-rata pada suatu pendekat i dapat diperkirakan menggunakan persamaan :

$$T_G = (1-R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$$

Dimana :

P_B = porsi kendaraan membelok pada suatu pendekat

Contoh perhitungan tundaan (T) untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} PB &= \frac{\sum N_{KH}}{\sum Q} \\ PB &= \frac{1388+934}{1943+1106} \\ PB &= 0,76 \text{ henti/skr} \end{aligned}$$

a. Pendekat Utara

Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata

$$\begin{aligned} T_L &= c \times \frac{0,5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_H)} \times \frac{N_{Q1} \times 3600}{C} \\ T_L &= 37 \times \frac{0,5 \times (1-0,49)^2}{(1-0,49 \times 0,69)} \times \frac{0,59 \times 3600}{2835} \\ T_L &= 7,90 \text{ det/skr} \end{aligned}$$

Tundaan Geometri Rata-Rata

$$\begin{aligned} T_G &= (1-R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \\ T_G &= (1-0,71) \times 0,76 \times 6 + (0,71 \times 4) \\ T_G &= 4,16 \text{ det/skr} \end{aligned}$$

Tundaan Rata-Rata

$$\begin{aligned} T_i &= T_{Li} + T_{Gi} \\ T_i &= 7,90 + 4,16 \\ T_i &= 12,06 \text{ det/skr} \end{aligned}$$

b. Pendekat BaratTundaan Lalu Lintas Rata-Rata

$$\begin{aligned}
 T_L &= c \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_d)} \times \frac{N_{QI} \times 3600}{C} \\
 T_L &= 37 \times \frac{0,5 \times (1 - 0,29)^2}{(1 - 0,29 \times 0,69)} \times \frac{0,59 \times 3600}{1614} \\
 T_L &= 12,97 \text{ det/skr}
 \end{aligned}$$

Tundaan Geometri Rata-Rata

$$\begin{aligned}
 T_G &= (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \\
 T_G &= (1 - 0,84) \times 0,76 \times 6 + (0,84 \times 4) \\
 T_G &= 4,09 \text{ det/skr}
 \end{aligned}$$

Tundaan Rata-Rata

$$\begin{aligned}
 T_i &= T_{Li} + T_{Gi} \\
 T_i &= 12,97 + 4,09 \\
 T_i &= 17,05 \text{ det/skr}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan tundaan dapat dilihat pada Tabel 4.33 dan Tabel 4.34 dibawah ini

Tabel 4.33 Nilai Tundaan Lalu Lintas Simpang APILL Veteran – Kebonrojo – Pahlawan

Kode Pendekat	Periode Puncak	N _{Q1} skr	N _{Q2} skr	N _Q skr	PA m	R _{KH}	N _{KH} skr	T _L det/skr	T _G det/skr	T det/skr
U	Pagi	0,59	15,27	15,86	30,20	0,71	1388	7,90	4,16	12,06
B		0,59	10,08	10,66	21,33	0,84	934	12,97	4,09	17,05
U	Siang	2,12	41,71	43,83	83,49	0,77	2185	13,14	4,21	17,35
B		2,10	22,42	24,53	49,05	0,92	1223	26,55	4,07	30,61
U	Sore	1,38	29,18	30,56	58,21	0,84	934	10,27	4,19	14,46
B		1,37	15,94	17,31	34,61	0,91	1078	20,70	4,07	24,77

*Sumber: Hasil Perhitungan***Tabel 4.34** Nilai Tundaan Lalu Lintas Simpang APILL Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan

Kode Pendekat	Periode Puncak	N _{Q1} skr	N _{Q2} skr	N _Q skr	PA m	R _{KH}	N _{KH} skr	T _L det/skr	T _G det/skr	T det/skr
U	Pagi	0,67	63,41	64,08	53,40	0,76	2834	18,65	4,18	22,83
B		0,67	10,92	11,59	21,07	0,74	3337	33,43	4,07	37,49
T		0,67	15,28	15,95	29,00	0,88	705	29,89	4,09	33,99
U	Siang	0,89	81,26	82,15	68,46	0,91	512	17,55	4,17	21,72
B		0,88	10,58	11,46	20,84	0,94	466	39,13	4,04	43,16
T		0,88	15,03	15,91	28,93	0,91	646	35,27	4,06	39,33
U	Sore	0,65	68,41	69,06	57,55	0,88	705	16,04	4,16	20,20
B		0,65	10,19	10,84	19,71	0,92	484	33,61	4,05	37,65
T		0,65	11,02	11,67	21,22	0,91	521	32,88	4,05	36,93

Sumber: Hasil Perhitungan

4.4 Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Setelah Trem Beroperasi

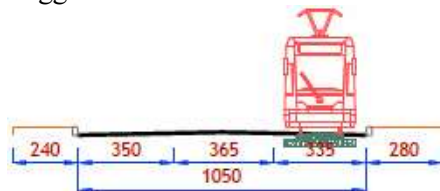
Pengoperasian Trem di Kota Surabaya mengakibatkan berubahnya geometri ruas jalan dan simpang dimana satu lajur digunakan untuk jalur trem. Dan volume lalu lintas juga berkurang akibat perpindahan dari pengguna kendaraan pribadi ke trem yang mana nilai probabilitas sebesar **20%** (Muhis,2014). Pengurangan volume lalu lintas yang berkurang untuk jenis **kendaraan ringan** dan **sepeda motor**.

4.4.1 Analisis Geometri Ruas Jalan dan Simpang Setelah Trem Beroperasi

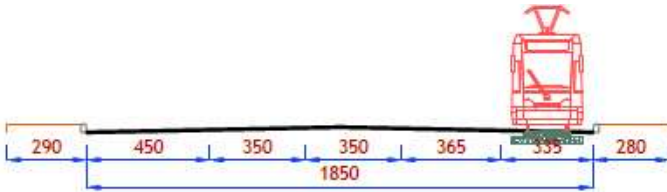
Perubahan geometri setelah adanya trem yaitu pengurangan lajur selebar 3,35 meter untuk jalur trem *mixed-traffic* dan selebar 3,95 meter untuk jalur trem khusus (*dedicated*).

Pada Jalan Pahlawan Sisi Utara terdapat viaduk dengan ketinggian 4,35 meter dari permukaan jalan, direncanakan trem yang beroperasi memiliki ketinggian 4,50 meter maka perlu dilakukan pengerukan sehingga tinggi viaduk terhadap permukaan jalan berubah menjadi 4,80 meter.

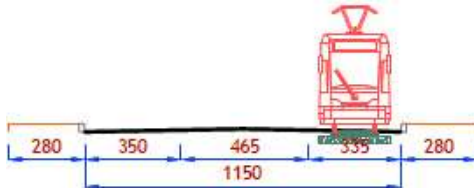
Dengan berubahnya geometri maka akan memengaruhi total kapasitas yang dapat ditampung oleh ruas jalan. Perubahan geometri ruas jalan setelah trem beroperasi dapat dilihat pada Gambar 4.21 hingga 4.29.



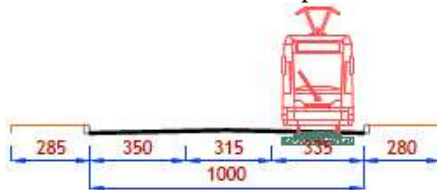
Gambar 4.21 Perubahan Geometri Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1 Setelah Trem Beroperasi



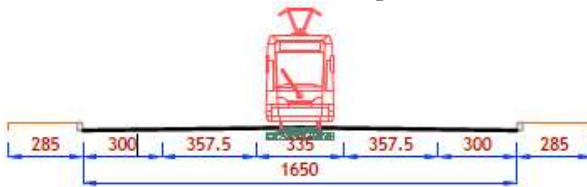
Gambar 4.22 Perubahan Geometri Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2 Setelah Trem Beroperasi



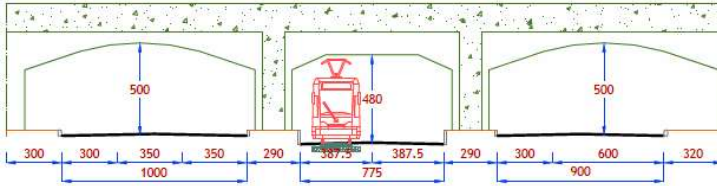
Gambar 4.23 Perubahan Geometri Ruas Jalan Veteran Segmen 1 Setelah Trem Beroperasi



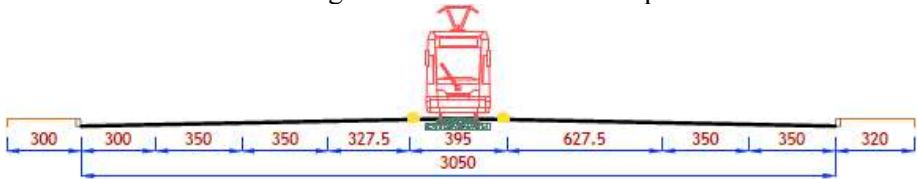
Gambar 4.24 Perubahan Geometri Ruas Jalan Veteran Segmen 2 Setelah Trem Beroperasi



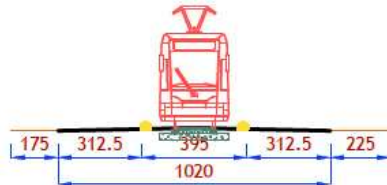
Gambar 4.25 Perubahan Geometri Ruas Jalan Veteran Segmen 3 Setelah Trem Beroperasi



Gambar 4.26 Perubahan Geometri Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1 Setelah Trem Beroperasi



Gambar 4.27 Perubahan Geometri Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2 Setelah Trem Beroperasi



Gambar 4.28 Perubahan Geometri Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1 Setelah Trem Beroperasi Dengan Jalur Khusus (*Dedicated*)



Gambar 4.29 Perubahan Geometri Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2 Setelah Trem Beroperasi Dengan Jalur Khusus (*Dedicated*)

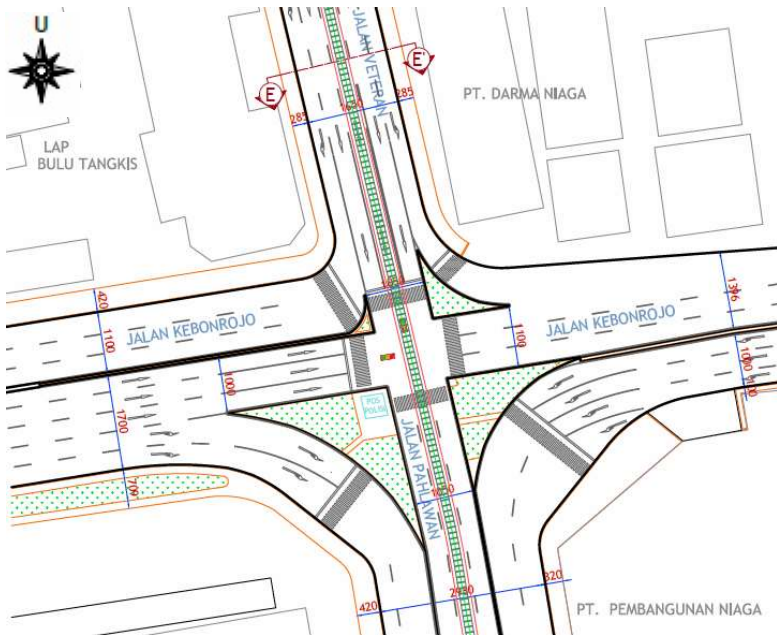
Perubahan geometri untuk seluruh ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.35.

Tabel 4.35 Geometri ruas jalan setelah trem beroperasi

Ruas Jalan	Lebar Jalur Trem (m)	Sebelum Trem Beroperasi		Setelah Trem Beroperasi	
		Tipe Jalan	Lebar Jalur (m)	Tipe Jalan	Lebar Jalur (m)
Jembatan Merah Segmen 1	3,35	3/1	10,50	2/1	7,15
Jembatan Merah Segmen 2	3,35	5/1	18,50	4/1	15,15
Veteran Segmen 1	3,35	3/1	11,50	2/1	8,15
Veteran Segmen 2	3,35	3/1	10,00	2/1	6,65
Veteran Segmen 3	3,35	5/1	16,50	4/1	13,15
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	3,875	7/1	26,75	6/1	22,875
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	3,95	8/1	30,50	7/1	26,55
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3,95	3/1	10,20	2/1	6,25
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3,95	3/1	9,50	2/1	5,55

Sumber: Hasil Perhitungan

Untuk simpang perubahan geometri hanya berlaku untuk lebar masuk pendekat Utara dan lebar keluar pendekat Selatan. Pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan lebar masuk pendekat Utara yang semula 10,50 meter berkurang menjadi 7,15 meter. Lebar keluar pendekat Selatan yang semula 10,50 meter berkurang menjadi 7,15 meter. Perubahan geometri pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan dapat dilihat pada Gambar 4.30 dibawah ini.



Gambar 4.30 Perubahan Geometri Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan Setelah Trem Beroperasi

Pada Simpang Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan lebar masuk pendekat Utara yang semula 24,00 meter berkurang menjadi 20,65 meter. Lebar keluar pendekat Selatan yang semula 22,95 meter berkurang menjadi 19,60 meter. Perubahan geometri pada simpang Simpang Pahlawan – Pasar

Tabel 4.36 Volume Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi

Ruas Jalan	Periode Puncak	Vol. Sebelum Trem Beroperasi (skr/jam)				Vol. Setelah Trem Beroperasi (skr/jam)			
		q _{KR}	q _{KB}	q _{SM}	Q	q _{KR}	q _{KB}	q _{SM}	Q
Jembatan Merah Segmen 1	Pagi	658	2	702	1362	527	2	562	1091
	Siang	868	82	627	1577	695	82	501	1278
	Sore	815	88	782	1685	652	88	626	1366
Jembatan Merah Segmen 2	Pagi	1974	3	1053	3030	1580	3	842	2425
	Siang	2490	197	907	3594	1992	197	725	2914
	Sore	2379	183	1164	3726	1904	183	931	3018
Veteran Segmen 1	Pagi	1974	3	1053	3030	1580	3	842	2425
	Siang	2490	197	907	3594	1992	197	725	2914
	Sore	2379	183	1164	3726	1904	183	931	3018
Veteran Segmen 2	Pagi	2025	94	1124	3243	1620	94	899	2613
	Siang	3030	480	1275	4785	2424	480	1020	3924
	Sore	2555	332	1137	4024	2044	332	910	3286
Veteran Segmen 3	Pagi	2025	94	1124	3243	1620	94	899	2613
	Siang	3030	480	1275	4785	2424	480	1020	3924
	Sore	2555	332	1137	4024	2044	332	910	3286
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	Pagi	2244	192	1371	3807	1796	192	1097	3085
	Siang	2920	488	1293	4701	2336	488	1034	3858
	Sore	2865	287	1226	4378	2292	287	981	3560
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	Pagi	2244	192	1371	3807	1796	192	1097	3085
	Siang	2920	488	1293	4701	2336	488	1034	3858
	Sore	2865	287	1226	4378	2292	287	981	3560
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	Pagi	2341	134	996	3471	1873	134	797	2804
	Siang	2849	346	952	4147	2280	346	762	3388
	Sore	2804	153	733	3690	2244	153	587	2984
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	Pagi	2503	134	1069	3706	2003	134	855	2992
	Siang	2964	353	996	4313	2372	353	797	3522
	Sore	2926	153	772	3851	2341	153	618	3112

Sumber: Hasil Perhitungan

Hambatan samping setelah trem beroperasi tidak mengalami perubahan yaitu daerah komersil dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi.

4.4.2.2 Kecepatan Arus Bebas (V_B)

Setelah trem dioperasikan kecepatan arus bebas (V_B) mengalami perubahan karena pengurangan jumlah lajur dimana 1 lajur kendaraan digunakan untuk jalur trem.

Nilai faktor penyesuaian dapat dilihat pada Tabel 4.9 hingga Tabel 4.13. Nilai faktor penyesuaian arus bebas akibat hambatan sampling (FV_{BHS}) dan nilai faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FV_{UK}) tidak mengalami perubahan setelah trem beroperasi. Perhitungan kecepatan arus bebas (V_B) setelah trem beroperasi sebagai berikut:

Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD})

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,
Tipe Jalan = 2/1 $\rightarrow V_{BD} = 57$
2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2,
Tipe Jalan = 4/1 $\rightarrow V_{BD} = 61$
3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1,
Tipe Jalan = 2/1 $\rightarrow V_{BD} = 57$
4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2,
Tipe Jalan = 2/1 $\rightarrow V_{BD} = 57$
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3,
Tipe Jalan = 4/1 $\rightarrow V_{BD} = 61$
6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1,
Tipe Jalan = 6/1 $\rightarrow V_{BD} = 61$
7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2,
Tipe Jalan = 7/1 $\rightarrow V_{BD} = 61$
8. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1,
Tipe Jalan = 2/1 $\rightarrow V_{BD} = 57$
9. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2,
Tipe Jalan = 2/1 $\rightarrow V_{BD} = 57$

Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (V_{BL})

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,
 $L_e = 3,58 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = 4$
2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2,
 $L_e = 3,79 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = 2$
3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1,
 $L_e = 4,08 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = 4$
4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2,
 $L_e = 3,33 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = -2$
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3,
 $L_e = 3,29 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = -2$
6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1,
 $L_e = 3,81 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = 2$
7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2,
 $L_e = 3,79 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = 2$
8. Ruas Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1,
 $L_e = 3,13 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = -4$
9. Ruas Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2,
 $L_e = 2,78 \text{ m} \rightarrow V_{BL} = -4$

Kecepatan Arus Bebas (V_B)

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (57 + 4) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 53,68 \text{ km/jam}$$
2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (61 + 2) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 55,44 \text{ km/jam}$$
3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (57 + 4) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 53,68 \text{ km/jam}$$

4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (57 - 2) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 48,40 \text{ km/jam}$$
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (61 - 2) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 51,92 \text{ km/jam}$$
6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (61 + 2) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 55,44 \text{ km/jam}$$
7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (61 + 2) \times 0,88 \times 1,00$$

$$V_B = 55,44 \text{ km/jam}$$
8. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (57 - 4) \times 0,95 \times 1,00$$

$$V_B = 50,35 \text{ km/jam}$$
9. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2,

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$V_B = (57 - 4) \times 0,95 \times 1,00$$

$$V_B = 50,35 \text{ km/jam}$$

4.4.2.3 Kapasitas (C)

Setelah trem dioperasikan kapasitas (C) mengalami perubahan karena pengurangan jumlah lajur dimana 1 lajur kendaraan digunakan untuk jalur trem.

Nilai faktor penyesuaian dapat dilihat pada Tabel 4.15 hingga Tabel 4.19. Nilai faktor pemisahan (FC_{PA}), nilai faktor hambatan samping (FC_{HS}) dan nilai faktor ukuran kota (F_{UK}) tidak mengalami perubahan setelah trem beroperasi. Perhitungan kapasitas (C) setelah trem beroperasi sebagai berikut:

Kapasitas Dasar (C_0)

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,
Tipe Jalan = 2/1 $\rightarrow C_0 = 2 \times 1650 = 3300$ skr/jam
2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2,
Tipe Jalan = 4/1 $\rightarrow C_0 = 4 \times 1650 = 6600$ skr/jam
3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1,
Tipe Jalan = 2/1 $\rightarrow C_0 = 2 \times 1650 = 3300$ skr/jam
4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2,
Tipe Jalan = 2/1 $\rightarrow C_0 = 2 \times 1650 = 3300$ skr/jam
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3,
Tipe Jalan = 4/1 $\rightarrow C_0 = 4 \times 1650 = 6600$ skr/jam
6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1,
Tipe Jalan = 6/1 $\rightarrow C_0 = 6 \times 1650 = 9900$ skr/jam
7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2,
Tipe Jalan = 7/1 $\rightarrow C_0 = 7 \times 1650 = 11550$ skr/jam
8. Ruas Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1,
Tipe Jalan = 2/1 $\rightarrow C_0 = 2 \times 1650 = 3300$ skr/jam
9. Ruas Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2,
Tipe Jalan = 2/1 $\rightarrow C_0 = 2 \times 1650 = 3300$ skr/jam

Faktor Penyesuaian Lebar Lajur Lalu Lintas (FC_{LL})

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,
 $L_e = 3,58$ m $\rightarrow FC_{LL} = 1,01$
2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2,
 $L_e = 3,79$ m $\rightarrow FC_{LL} = 1,05$
3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1,
 $L_e = 4,08$ m $\rightarrow FC_{LL} = 1,08$
4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2,
 $L_e = 3,33$ m $\rightarrow FC_{LL} = 0,97$
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3,
 $L_e = 3,29$ m $\rightarrow FC_{LL} = 0,97$
6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1,
 $L_e = 3,81$ m $\rightarrow FC_{LL} = 1,05$
7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2,
 $L_e = 3,79$ m $\rightarrow FC_{LL} = 1,05$

8. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1,
 $L_e = 3,13 \text{ m} \rightarrow FC_{LJ} = 0,98$
9. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2,
 $L_e = 2,78 \text{ m} \rightarrow FC_{LJ} = 0,92$

Kapasitas (C)

1. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,
 $C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$
 $C = 3300 \times 1,01 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$
 $C = 2939 \text{ skr/jam}$
2. Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 2,
 $C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$
 $C = 6600 \times 1,05 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$
 $C = 6075 \text{ skr/jam}$
3. Ruas Jalan Veteran Segmen 1,
 $C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$
 $C = 4950 \times 1,08 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$
 $C = 3136 \text{ skr/jam}$
4. Ruas Jalan Veteran Segmen 2,
 $C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$
 $C = 4950 \times 0,97 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$
 $C = 2823 \text{ skr/jam}$
5. Ruas Jalan Veteran Segmen 3,
 $C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$
 $C = 8250 \times 0,97 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$
 $C = 5611 \text{ skr/jam}$
6. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 1,
 $C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$
 $C = 11550 \times 1,05 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$
 $C = 9148 \text{ skr/jam}$
7. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Utara Segmen 2,
 $C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$
 $C = 13200 \times 1,05 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,88$
 $C = 10640 \text{ skr/jam}$

8. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1,

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 4950 \times 0,94 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,95$$

$$C = 2947 \text{ skr/jam}$$
9. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2,

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{UK} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 4950 \times 0,92 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,95$$

$$C = 2884 \text{ skr/jam}$$

4.4.2.4 Derajat Kejenuhan (D_J)

Derajat kejenuhan dihitung dengan membagi arus lalu lintas kendaraan yang sudah berkurang akibat berpindahnya pengguna kendaraan pribadi ke trem dengan kapasitas yang dapat ditampung oleh ruas jalan setelah trem beroperasi.

Hasil perhitungan derajat kejenuhan (D_J) setelah trem beroperasi untuk seluruh ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.37. Contoh perhitungan derajat kejenuhan (D_J) untuk ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1 sebagai berikut :

Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,
Periode Jam Puncak Pagi

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

$$D_J = \frac{1091}{2939}$$

$$D_J = 0,37$$

Periode Jam Puncak Siang

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

$$D_J = \frac{1278}{2939}$$

$$D_J = 0,43$$

Periode Jam Puncak Sore

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

$$D_J = \frac{1366}{2939}$$

$$D_J = 0,46$$

Tabel 4.37 Perhitungan Derajat Kejenuhan Setelah Trem Beroperasi

Ruas Jalan	Periode Puncak	Q skr/jam	C skr/jam	D _J
Jembatan Merah Segmen 1	Pagi	1091	2939	0,37
	Siang	1278		0,43
	Sore	1366		0,46
Jembatan Merah Segmen 2	Pagi	2425	6075	0,40
	Siang	2914		0,48
	Sore	3018		0,50
Veteran Segmen 1	Pagi	2425	3136	0,77
	Siang	2914		0,93
	Sore	3018		0,96
Veteran Segmen 2	Pagi	2613	2823	0,93
	Siang	3924		1,39
	Sore	3286		1,16
Veteran Segmen 3	Pagi	2613	5611	0,47
	Siang	3924		0,70
	Sore	3286		0,59
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	Pagi	3085	9148	0,34
	Siang	3858		0,42
	Sore	3560		0,39
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	Pagi	3085	10640	0,29
	Siang	3858		0,36
	Sore	3560		0,33
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	Pagi	2804	2947	0,95
	Siang	3388		1,15
	Sore	2984		1,01
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	Pagi	2992	2884	1,04
	Siang	3522		1,22
	Sore	1091		1,08

4.4.2.5 Kecepatan Tempuh (V_T)

Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarnya ditentukan berdasarkan fungsi dari D_J dan V_B dengan menggunakan diagram pada Gambar 4.18 untuk jalan satu arah.

Contoh perhitungan kecepatan tempuh (V_T) setelah trem beroperasi untuk ruas jalan Jembatan Merah segmen 1 sebagai berikut :

Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,

Periode Jam Puncak Pagi

$$V_B = 53,68 \text{ km/jam}; D_J = 0,37 \rightarrow V_T = 49 \text{ km/jam}$$

Periode Jam Puncak Siang

$$V_B = 53,68 \text{ km/jam}; D_J = 0,43 \rightarrow V_T = 49 \text{ km/jam}$$

Periode Jam Puncak Sore

$$V_B = 53,68 \text{ km/jam}; D_J = 0,46 \rightarrow V_T = 47 \text{ km/jam}$$

4.4.2.6 Waktu Tempuh (W_T)

Waktu tempuh (W_T) dapat diketahui berdasarkan nilai V_T dalam menempuh segmen ruas jalan yang dianalisis sepanjang L ,

Hasil perhitungan waktu tempuh (W_T) untuk seluruh ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.38. Contoh perhitungan waktu tempuh (W_T) untuk ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1 setelah trem beroperasi sebagai berikut:

Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,

Periode Jam Puncak Pagi

$$L = 0,200 \text{ km}$$

$$V_T = 50 \text{ km/jam}$$

$$W_T = \frac{L}{V_T}$$

$$W_T = \frac{0,200}{50}$$

$$W_T = 0,004 \text{ jam}$$

Periode Jam Puncak Siang

$$L = 0,200 \text{ km}$$

$$VT = 49 \text{ km/jam}$$

$$W_T = \frac{L}{V_T}$$

$$W_T = \frac{0,200}{49}$$

$$W_T = 0,004 \text{ jam}$$

Periode Jam Puncak Sore

$$L = 0,200 \text{ km}$$

$$VT = 49 \text{ km/jam}$$

$$W_T = \frac{L}{V_T}$$

$$W_T = \frac{0,200}{49}$$

$$W_T = 0,004 \text{ jam}$$

Tabel 4.38 Perhitungan Waktu Tempuh Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi

Ruas Jalan	Periode Puncak	V_B km/jam	D_J	V_T km/jam	L km	W_T jam
Jembatan Merah Segmen 1	Pagi	53,68	0,37	49	0,200	0,004
	Siang		0,43	49		0,004
	Sore		0,46	47		0,004
Jembatan Merah Segmen 2	Pagi	55,44	0,40	49	0,100	0,002
	Siang		0,48	50		0,002
	Sore		0,50	47		0,002
Veteran Segmen 1	Pagi	53,68	0,77	46	0,200	0,004
	Siang		0,93	43		0,005
	Sore		0,96	42		0,005
Veteran Segmen 2	Pagi	48,40	0,93	33	0,200	0,006
	Siang		1,39	26		0,008
	Sore		1,16	26		0,008
Veteran Segmen 3	Pagi	51,92	0,47	45	0,045	0,001
	Siang		0,70	41		0,001
	Sore		0,59	44		0,001

Tabel 4.38 Perhitungan Waktu Tempuh Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi (Lanjutan)

Ruas Jalan	Periode Puncak	V_B km/jam	D_J	V_T km/jam	L km	W_T jam
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	Pagi	55,44	0,34	50	0,200	0,004
	Siang		0,42	49		0,004
	Sore		0,39	50		0,004
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	Pagi	55,44	0,29	51	0,220	0,004
	Siang		0,36	50		0,004
	Sore		0,33	50		0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	Pagi	50,35	0,95	36	0,200	0,006
	Siang		1,15	28		0,007
	Sore		1,01	34		0,006
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	Pagi	50,35	1,04	30	0,390	0,013
	Siang		1,22	28		0,014
	Sore		1,08	28		0,014

Sumber: Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan kinerja ruas jalan setelah trem beroperasi dapat dilihat pada Tabel 4.39 dibawah ini.

Tabel 4.39 Kinerja Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi

Ruas Jalan	Periode Puncak	Sebelum Trem Beroperasi					Setelah Trem Beroperasi				
		V _B	Q	C	D _J	W _T	V _B	Q	C	D _J	W _T
Jembatan Merah Segmen 1	Pagi		1362		0,31	0,004		1091		0,37	0,004
	Siang	53,68	1577	4356	0,36	0,004	53,68	1278	2939	0,43	0,004
	Sore		1685		0,39	0,004		1366		0,46	0,004
Jembatan Merah Segmen 2	Pagi		3030		0,40	0,002		2425		0,40	0,002
	Siang	55,44	3594	7550	0,48	0,002	55,44	2914	6075	0,48	0,002
	Sore		3726		0,50	0,002		3018		0,50	0,002
Veteran Segmen 1	Pagi		3030		0,65	0,004		2425		0,77	0,004
	Siang	55,44	3594	4704	0,76	0,005	53,68	2914	3136	0,93	0,005
	Sore		3726		0,80	0,005		3018		0,96	0,005
Veteran Segmen 2	Pagi		3243		0,76	0,005		2613		0,93	0,006
	Siang	51,92	4785	4356	1,10	0,007	48,40	3924	2823	1,39	0,008
	Sore		4024		0,95	0,006		3286		1,16	0,008
Veteran Segmen 3	Pagi		3243		0,46	0,001		2613		0,47	0,001
	Siang	51,92	4785	7260	0,66	0,001	51,92	3924	5611	0,70	0,001
	Sore		4024		0,57	0,001		3286		0,59	0,001
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	Pagi		3807		0,36	0,004		3085		0,34	0,004
	Siang	55,44	4701	10977	0,43	0,004	55,44	3858	9148	0,42	0,004
	Sore		4378		0,41	0,004		3560		0,39	0,004

Tabel 4.39 Kinerja Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi (Lanjutan)

Ruas Jalan	Periode Puncak	Sebelum Trem Beroperasi					Setelah Trem Beroperasi				
		V _B	Q	C	D _J	W _T	V _B	Q	C	D _J	W _T
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	Pagi		3807		0,31	0,004		3085		0,29	0,004
	Siang	55,44	4701	12545	0,37	0,004	55,44	3858	10640	0,36	0,004
	Sore		4378		0,36	0,004		3560		0,33	0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	Pagi		3471		0,75	0,004		2804		0,95	0,006
	Siang	57,95	4147	4703	0,88	0,005	50,35	3388	2947	1,15	0,007
	Sore		3690		0,80	0,005		2984		1,01	0,006
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	Pagi		3706		0,83	0,010		2992		1,04	0,013
	Siang	56,05	4313	4514	0,96	0,011	50,35	3522	2884	1,22	0,014
	Sore		3851		0,87	0,010		3112		1,08	0,014

Sumber: Hasil Perhitungan

4.4.3 Analisis Kinerja Simpang Setelah Trem Beroperasi

4.4.3.1 Analisis Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas setiap pergerakan pada kondisi puncak berkurang karena *demand* trem sebesar **20%** (Muhis,2014) masing-masing untuk kendaraan ringan dan sepeda motor yang selanjutnya dikonversikan ke satuan kendaraan ringan (skr). Perubahan volume arus lalu lintas pada simpang dapat dilihat pada Tabel 4.40 dan Tabel 4.41 dibawah ini.

Tabel 4.40 Arus Lalu Lintas Simpang Veteran – Kebonrojo - Pahlawan Setelah Trem Beroperasi

Pendekat	Periode Puncak	Arah	Vol. Sebelum Trem Beroperasi (skr/jam)				Vol. Setelah Trem Beroperasi (skr/jam)			
			qKR	qKB	qSM	Q	qKR	qKB	qSM	Q
U	Pagi	B _{KIJT}	165	49	35	250	132	49	28	210
		LRS	1346	88	509	1943	1077	88	407	1572
		B _{KaJT}	533	3	124	659	426	3	99	528
		Total	2044	140	668	2852	1635	140	534	2310
B		LRS	720	101	285	1106	576	101	228	905
		B _{KaJT}	229	27	59	315	183	27	47	257
		Total	949	129	343	1421	759	129	275	1162
U	Siang	B _{KIJT}	344	113	43	500	275	113	34	423
		LRS	1949	319	570	2838	1559	319	456	2334
		B _{KaJT}	749	112	148	1009	599	112	118	829
		Total	3042	543	761	4347	2434	543	609	3586
B		LRS	1005	113	204	1322	804	113	163	1080
		B _{KaJT}	346	38	53	437	277	38	43	357
		Total	1351	151	257	1759	1081	151	206	1437
U	Sore	B _{KIJT}	203	36	34	274	162	36	27	226
		LRS	1864	205	513	2582	1491	205	410	2107
		B _{KaJT}	503	104	145	752	402	104	116	622
		Total	2570	346	692	3608	2056	346	553	2955
B		LRS	902	112	178	1192	722	112	142	976
		B _{KaJT}	355	35	71	461	284	35	57	376
		Total	1257	147	249	1653	1006	147	199	1351

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.41 Arus Lalu Lintas Simpang Pahlawan – Pasar Besar
Wetan – Kramat Gantung - Tembaan Setelah Trem Beroperasi

Pendekat	Periode Puncak	Arah	Vol. Sebelum Trem Beroperasi (skr/jam)				Vol. Setelah Trem Beroperasi (skr/jam)			
			qKR	qKB	qSM	Q	qKR	qKB	qSM	Q
U	Pagi	B _{KIJT}	66	2	12	80	53	2	9	64
		LRS	2145	143	542	2830	1716	143	434	2293
		B _{Ka}	582	84	249	915	466	84	199	749
		B _{KaJT}	132	16	30	178	106	16	24	146
		Total	2925	245	833	4003	2340	245	666	3251
B		LRS	277	6	52	335	222	6	42	270
		B _{Ka}	175	4	47	226	140	4	38	182
		Total	452	10	99	561	362	10	80	452
T		B _{KIJT}	41	4	8	53	33	4	6	43
		LRS	489	59	255	803	391	59	204	654
		Total	530	63	263	856	424	63	210	697
U	Siang	B _{KIJT}	78	3	13	94	62	3	10	75
		LRS	2725	363	537	3625	2180	363	429	2972
		B _{Ka}	568	127	215	910	454	127	172	753
		B _{KaJT}	121	55	38	214	97	55	30	182
		Total	3492	548	803	4843	2794	548	641	3983
B		LRS	230	3	58	291	184	3	46	233
		B _{Ka}	163	3	36	202	130	3	29	162
		Total	393	6	94	493	314	6	75	395
T		B _{KIJT}	31	4	8	43	25	4	6	35
		LRS	465	85	162	712	372	85	130	587
		Total	496	89	170	755	397	89	136	622
U	Sore	B _{KIJT}	83	2	18	103	66	2	15	83
		LRS	2677	164	414	3255	2142	164	331	2637
		B _{Ka}	638	85	282	1005	510	85	226	821
		B _{KaJT}	151	59	38	248	121	59	30	210
		Total	3549	310	752	4611	2839	310	602	3751
B		LRS	283	3	71	357	226	3	57	286
		B _{Ka}	129	4	37	170	103	4	30	137
		Total	412	7	108	527	330	7	87	424
T		B _{KIJT}	19	6	5	30	15	6	4	25
		LRS	338	85	149	572	270	85	119	474
		Total	357	91	154	602	286	91	123	500

Sumber: Hasil Perhitungan

4.4.3.2 Arus Jenuh Dasar (S_0)

Arus jenuh dasar (S_0) setelah trem beroperasi untuk pendekat utara mengalami perubahan karena lebar efektif (L_E) pendekat berkurang karena adanya jalur trem dengan lebar 3,35 meter. Nilai arus jenuh dasar (S_0) setelah trem beroperasi dapat dilihat pada Tabel 4.42 dibawah ini

Tabel 4.42 Arus Jenuh Dasar Pada Masing-masing Pendekat Setelah Trem Beroperasi

Simpang	Pendekat	Lebar Efektif, L_E m	Arus Jenuh Dasar, S_0 Skr/jam
Veteran – Kebonrojo - Pahlawan	U	7,15	4290
	B	10,00	6000
Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung - Tembaan	U	20,65	12390
	B	11,00	6600
	T	11,00	6600

Sumber: Hasil Perhitungan

4.4.3.3 Arus Jenuh Disesuaikan (S)

Pada perhitungan nilai arus jenuh (S), faktor penyesuaian hambatan samping (F_{HS}) mengalami perubahan dikarenakan nilai rasio kendaraan tidak bermotor (R_{KTB}) mengalami perubahan setelah trem beroperasi. Nilai faktor penyesuaian lainnya tidak mengalami perubahan setelah trem beroperasi.

Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{HS})

Tabel 4.43 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{HS}) Pada Masing-Masing Pendekat Setelah Trem Beroperasi

Simpang	Periode Puncak	Pendekat	KHS	Tipe Fase	R_{KTB}	F_{HS}
Veteran – Kebonrojo - Pahlawan	Pagi	U	T	P	0,042	0,91
		B	T	P	0,021	0,93
	Siang	U	T	P	0,038	0,91
		B	T	P	0,043	0,91
	Sore	U	T	P	0,031	0,91
		B	T	P	0,036	0,91

Tabel 4.43 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{HS}) Pada Masing-Masing Pendekat Pendekat Setelah Trem Beroperasi (Lanjutan)

Simpang	Periode Puncak	Pendekat	KHS	Tipe Fase	R_{KTB}	F_{HS}
Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung - Tembaan	Pagi	U	T	P	0,020	0,93
		B	T	P	0,022	0,93
		T	T	P	0,007	0,93
	Siang	U	T	P	0,031	0,91
		B	T	P	0,025	0,91
		T	T	P	0,009	0,93
	Sore	U	T	P	0,019	0,93
		B	T	P	0,012	0,93
		T	T	P	0,003	0,93

Sumber: Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan arus jenuh setelah trem beroperasi pada masing-masing simpang APILL untuk setiap pendekat sebagai berikut:

1. Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan

Periode Jam Puncak Pagi

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 4290 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 3904 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6000 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 5580 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Siang

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 4290 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 3904 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6000 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 5460 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Sore

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 4290 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 3904 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6000 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 5460 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

2. Simpang Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan

Periode Jam Puncak Pagi

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 12390 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 11523 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 6138 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

c. Pendekat Timur

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 6138 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Siang

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 12390 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 11275 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6006 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

c. Pendekat Timur

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6138 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Sore

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 12390 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 11523 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6138 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

c. Pendekat Timur

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6138 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

4.4.3.4 Rasio Arus

Contoh perhitungan rasio arus ($R_{Q/S}$) setelah trem beroperasi untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 R_{Q/S} &= \frac{Q}{S} \\
 R_{Q/S} &= \frac{1572}{3904} \\
 R_{Q/S} &= 0,40
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 R_{Q/S} &= \frac{Q}{S} \\
 R_{Q/S} &= \frac{905}{5580} \\
 R_{Q/S} &= 0,16
 \end{aligned}$$

Contoh perhitungan rasio arus simpang (R_{AS}) setelah trem beroperasi untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 R_{AS} &= \sum_i (R_{Q/Skritis})_i \\
 R_{AS} &= 0,40 + 0,16 \\
 R_{AS} &= 0,56
 \end{aligned}$$

Contoh perhitungan rasio fase (R_F) setelah trem beroperasi untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 R_F &= \frac{R_{Q/Skritis}}{R_{AS}} \\
 R_F &= \frac{0,40}{0,56} \\
 R_F &= 0,71
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 R_F &= \frac{R_{Q/Skritis}}{R_{AS}} \\
 R_F &= \frac{0,16}{0,56} \\
 R_F &= 0,29
 \end{aligned}$$

4.4.3.5 Waktu Siklus dan Waktu Hijau

Setelah trem dioperasikan waktu siklus (c) disesuaikan dengan waktu tempuh (W_T) trem. Sehingga saat trem melintas memasuki simpang tidak terkena antrian dengan kendaraan lainnya. Perhitungan waktu tempuh trem sebagai berikut:

Waktu tempuh (W_T)

$$L = 0,420 \text{ km}$$

$$V_T = 20 \text{ km/jam}$$

$$W_T = \frac{L}{V_T}$$

$$W_T = \frac{0,420}{20}$$

$$W_T = 0,021 \text{ jam} = 76 \text{ detik}$$

Didapatkan nilai waktu siklus (c) 76 detik.

Contoh perhitungan waktu hijau (H) setelah trem beroperasi untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S \text{ kritis}}}{\sum R_{Q/S \text{ kritis}}}$$

$$H_i = (76 - 8) \times \frac{0,40}{0,56}$$

$$H_i = 48 \text{ detik}$$

b. Pendekat Barat

$$H_i = (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S \text{ kritis}}}{\sum R_{Q/S \text{ kritis}}}$$

$$H_i = (76 - 8) \times \frac{0,16}{0,56}$$

$$H_i = 20 \text{ detik}$$

4.4.3.6 Kapasitas Simpang APILL

Contoh perhitungan kapasitas simpang APILL (C) setelah trem beroperasi untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} C &= S \times \frac{H}{c} \\ C &= 3904 \times \frac{48}{76} \\ C &= 2490 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned} C &= S \times \frac{H}{c} \\ C &= 5580 \times \frac{20}{76} \\ C &= 1434 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

4.4.3.7 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dihitung menggunakan persamaan :

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

Contoh perhitungan derajat kejenuhan (D_J) setelah trem beroperasi untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} D_J &= \frac{Q}{C} \\ D_J &= \frac{1572}{2490} \\ D_J &= 0,63 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned} D_J &= \frac{Q}{C} \\ D_J &= \frac{905}{1434} \\ D_J &= 0,63 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan derajat kejenuhan setelah trem beroperasi pada masing-masing simpang APILL untuk setiap pendekat dapat dilihat pada Tabel 4.44 dan Tabel 4.45.

Tabel 4.44 Nilai Derajat Kejenuhan Setelah Trem Beroperasi pada Simpang APILL Veteran – Kebonrojo - Pahlawan

Pendekat	Periode Puncak	Q	R _{Q/S}	R _F	c	Hi	C	D _j
		skr/jam			det	det	skr/jam	
U B	Pagi	1572	0,40	0,71	76	48	2490	0,63
		905	0,16	0,29		20	1434	0,63
		R _{AS} =	0,56					
U B	Siang	2334	0,60	0,75	76	51	2624	0,89
		1080	0,20	0,25		17	1215	0,89
		R _{AS} =	0,80					
U B	Sore	2107	0,54	0,75	76	51	2624	0,80
		976	0,18	0,25		17	1215	0,80
		R _{AS} =	0,72					

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.45 Nilai Derajat Kejenuhan pada Simpang APILL Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan

Pendekat	Periode Puncak	Q	R _{Q/S}	R _F	c	Hi	C	D _j
		skr/jam			det	det	skr/jam	
U B T	Pagi	3042	0,26	0,59	76	33	4956	0,61
		452	0,07	0,17		9	736	0,61
		654	0,11	0,24		13	1066	0,61
		R _{AS} =	0,44					
U B T	Siang	3725	0,33	0,67	76	37	5481	0,68
		395	0,07	0,13		7	582	0,68
		587	0,10	0,19		11	864	0,68
		R _{AS} =	0,50					

Tabel 4.45 Nilai Derajat Kejenuhan pada Simpang APILL
Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan
(Lanjutan)

Pendekat	Periode Puncak	Q skr/jam	R _{Q/s}	R _F	c det	Hi det	C skr/jam	D _J
U	Sore	3458	0,30	0,67	76	37	5606	0,62
B		424	0,07	0,15		9	687	0,62
T		474	0,08	0,19		10	769	0,62
		R_{AS} =	0,45					

Sumber: Hasil Perhitungan

4.4.3.8 Panjang Antrian

Contoh perhitungan panjang antrian (PA) setelah trem beroperasi untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

Rasio Hijau

$$\begin{aligned}
 R_H &= \frac{H}{c} \\
 R_H &= \frac{48}{76} \\
 R_H &= 0,64
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Antri

$$\begin{aligned}
 N_{QI} &= 0,25 \times C \times \left\{ (D_J - 1)^2 + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0,5)}{C}} \right\} \\
 N_{QI} &= 0,25 \times 2490 \times \left\{ (0,63 - 1)^2 + \sqrt{(0,63 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,63 - 0,5)}{2490}} \right\} \\
 N_{QI} &= 0,36 \text{ skr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_{Q2} &= c \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H \times D_J)} \times \frac{Q}{3600} \\
 N_{Q2} &= 76 \times \frac{(1-0,64)}{(1-0,64 \times 0,63)} \times \frac{1572}{3600} \\
 N_{Q2} &= 20,12 \text{ skr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_Q &= N_{Q1} + N_{Q2} \\
 N_Q &= 0,36 + 20,12 \\
 N_Q &= 20,48 \text{ skr}
 \end{aligned}$$

Panjang Antrian

$$\begin{aligned}
 PA &= N_Q \times \frac{20}{L_M} \\
 PA &= 20,48 \times \frac{20}{7,15} \\
 PA &= 57,28 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

Rasio Hijau

$$\begin{aligned}
 R_H &= \frac{H}{c} \\
 R_H &= \frac{20}{76} \\
 R_H &= 0,26
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Antri

$$\begin{aligned}
 N_{Q1} &= 0,25 \times C \times \left\{ (D_J - 1)^2 + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0,5)}{C}} \right\} \\
 N_{Q1} &= 0,25 \times 1434 \times \left\{ (0,63 - 1)^2 + \sqrt{(0,63 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,63 - 0,5)}{1434}} \right\} \\
 N_{Q1} &= 0,36 \text{ skr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_{Q2} &= c \times \frac{(1-R_H)}{(1-R_H \times D_J)} \times \frac{Q}{3600} \\
 N_{Q2} &= 76 \times \frac{(1-0,26)}{(1-0,26 \times 0,63)} \times \frac{905}{3600} \\
 N_{Q2} &= 16,95 \text{ skr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_Q &= N_{Q1} + N_{Q2} \\
 N_Q &= 0,36 + 16,95 \\
 N_Q &= 17,30 \text{ skr}
 \end{aligned}$$

Panjang Antrian

$$\begin{aligned}
 PA &= N_Q \times \frac{20}{L_M} \\
 PA &= 17,30 \times \frac{20}{10} \\
 PA &= 34,61 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

4.4.3.9 Rasio Kendaraan Henti

Contoh perhitungan rasio kendaraan henti (R_{KH}) setelah trem beroperasi untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

Rasio Kendaraan Henti

$$\begin{aligned}
 R_{KH} &= 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600 \\
 R_{KH} &= 0,9 \times \frac{20,48}{1572 \times 76} \times 3600 \\
 R_{KH} &= 0,56
 \end{aligned}$$

Jumlah Rata-Rata Kendaraan Terhenti

$$\begin{aligned}
 N_{KH} &= Q \times R_{KH} \\
 N_{KH} &= 1572 \times 0,56 \\
 N_{KH} &= 873 \text{ skr}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

Rasio Kendaraan Henti

$$\begin{aligned}
 R_{KH} &= 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600 \\
 R_{KH} &= 0,9 \times \frac{17,30}{905 \times 76} \times 3600 \\
 R_{KH} &= 0,82
 \end{aligned}$$

Jumlah Rata-Rata Kendaraan Terhenti

$$\begin{aligned} N_{KH} &= Q \times R_{KH} \\ N_{KH} &= 905 \times 0,82 \\ N_{KH} &= 738 \text{ skr} \end{aligned}$$

4.4.3.10 Tundaan

Contoh perhitungan tundaan (T) setelah trem beroperasi untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} PB &= \frac{\sum N_{KH}}{\sum Q} \\ PB &= \frac{873+738}{1572+905} \\ PB &= 0,65 \text{ henti/skr} \end{aligned}$$

a. Pendekat Utara

Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata

$$\begin{aligned} T_L &= c \times \frac{0,5 \times (1-R_{Hl})^2}{(1-R_H \times D_j)} \times \frac{N_{Ql} \times 3600}{C} \\ T_L &= 76 \times \frac{0,5 \times (1-0,64)^2}{(1-0,64 \times 0,63)} \times \frac{0,36 \times 3600}{2490} \\ T_L &= 8,86 \text{ det/skr} \end{aligned}$$

Tundaan Geometri Rata-Rata

$$\begin{aligned} T_G &= (1-R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \\ T_G &= (1-0,56) \times 0,65 \times 6 + (0,56 \times 4) \\ T_G &= 3,96 \text{ det/skr} \end{aligned}$$

Tundaan Rata-Rata

$$\begin{aligned} T_i &= T_{Li} + T_{Gi} \\ T_i &= 8,86 + 3,96 \\ T_i &= 12,82 \text{ det/skr} \end{aligned}$$

b. Pendekat BaratTundaan Lalu Lintas Rata-Rata

$$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_j)} \times \frac{N_{QI} \times 3600}{C}$$

$$T_L = 76 \times \frac{0,5 \times (1-0,26)^2}{(1-0,26 \times 0,63)} \times \frac{0,36 \times 3600}{1434}$$

$$T_L = 25,94 \text{ det/skr}$$

Tundaan Geometri Rata-Rata

$$T_G = (1-R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$$

$$T_G = (1-0,82) \times 0,65 \times 6 + (0,82 \times 4)$$

$$T_G = 3,98 \text{ det/skr}$$

Tundaan Rata-Rata

$$T_i = T_{Li} + T_{Gi}$$

$$T_i = 25,94 + 3,98$$

$$T_i = 29,92 \text{ det/skr}$$

Hasil perhitungan tundaan setelah trem beroperasi dapat dilihat pada Tabel 4.46 dan Tabel 4.47 dibawah ini.

Hasil perhitungan kinerja simpang setelah trem beroperasi dapat dilihat pada Tabel 4.48 dan Tabel 4.49.

Tabel 4.46 Nilai Tundaan Lalu Lintas Setelah Trem Beroperasi Simpang APILL Veteran – Kebonrojo – Pahlawan

Kode Pendekat	Periode Puncak	N _{Q1} skr	N _{Q2} skr	N _Q skr	PA m	R _{KH}	N _{KH} skr	T _L det/skr	T _G det/skr	T det/skr
U	Pagi	0,36	20,12	20,48	57,28	0,56	873	8,86	3,96	12,82
B		0,36	16,95	17,30	34,61	0,82	738	25,94	3,98	29,92
U	Siang	3,44	40,16	43,59	121,94	0,80	1858	14,86	4,24	19,10
B		3,35	22,11	25,46	50,91	1,00	1085	38,57	3,99	42,56
U	Sore	1,53	31,68	33,20	63,24	0,67	1415	10,97	4,16	15,13
B		1,52	19,50	21,01	42,03	0,92	896	32,46	4,04	36,50

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.47 Nilai Tundaan Lalu Lintas Simpang Setelah Trem Beroperasi APILL Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan

Kode Pendekat	Periode Puncak	N _{Q1} skr	N _{Q2} skr	N _Q skr	PA m	R _{KH}	N _{KH} skr	T _L det/skr	T _G det/skr	T det/skr
U	Pagi	0,29	49,72	50,01	48,44	0,70	2132	16,98	4,14	21,12
B		0,29	9,06	9,35	17,00	0,88	399	33,21	4,05	37,26
T		0,29	12,77	13,07	23,76	0,85	557	30,04	4,07	34,10
U	Siang	0,56	60,36	60,92	59,00	0,70	2597	15,35	4,14	19,49
B		0,56	8,07	8,63	15,69	0,93	368	36,63	4,03	40,66
T		0,56	11,77	12,33	22,42	0,90	526	33,36	4,05	37,40
U	Sore	0,30	53,56	53,86	52,17	0,66	2296	14,51	4,09	18,60
B		0,30	8,53	8,84	16,06	0,89	377	33,79	4,03	37,82
T		0,30	9,49	9,80	17,82	0,88	418	32,93	4,03	36,96

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.48 Kinerja Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan Setelah Trem Beroperasi

Pendekat	Periode Puncak	Sebelum Trem Beroperasi						Setelah Trem Beroperasi					
		Q	C	c	D _J	PA	T	Q	C	c	D _J	PA	T
U B	Pagi	1943	2835	37	0,69	30,20	12,06	1572	2490	76	0,63	57,28	12,82
		1106	1614	37	0,69	21,33	17,05	905	1434	76	0,63	34,61	29,92
U B	Siang	2838	3376	65	0,84	83,49	17,35	2334	2624	76	0,89	121,94	19,10
		1322	1573	65	0,84	49,05	30,61	1080	1215	76	0,89	50,91	42,56
U B	Sore	2582	3268	52	0,79	58,21	14,46	2107	2624	76	0,80	63,24	15,13
		1192	1508	52	0,79	34,61	24,77	976	1215	76	0,80	42,03	36,50

Tabel 4.49 Kinerja Simpang Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Tembaan Setelah Trem Beroperasi

Pendekat	Periode Puncak	Sebelum Trem Beroperasi						Setelah Trem Beroperasi					
		Q	C	c	D _J	PA	T	Q	C	c	D _J	PA	T
U B T	Pagi	3745	5345	74	0,70	54,07	23,18	3042	4956	76	0,61	48,44	21,12
		561	801	74	0,70	21,28	37,86	452	736	76	0,61	17,00	37,26
		803	1146	74	0,70	29,30	34,35	654	1066	76	0,61	23,76	34,10
U B T	Siang	4535	6166	80	0,74	68,73	21,84	3725	5481	76	0,68	59,00	19,49
		49	670	80	0,74	20,90	43,28	395	582	76	0,68	15,69	40,66
		712	968	80	0,74	29,02	39,45	587	864	76	0,68	22,42	37,40
U B T	Sore	4260	6104	73	0,70	58,00	20,40	3458	5606	76	0,62	52,17	18,60
		527	755	73	0,70	19,82	37,86	424	687	76	0,62	16,06	37,82
		572	820	73	0,70	21,34	37,13	474	769	76	0,62	17,82	36,96

4.5 Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Setelah Trem Beroperasi Dengan *Transport Demand Management* (TDM)

Analisis *Transport Demand Management* dilakukan apabila nilai Derajat Kejenuhan (D_j) $\geq 0,85$ setelah trem beroperasi. Pada penelitian tugas akhir ini *Transport Demand Management* yang dilakukan berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yaitu pemberlakuan sistem *Three in One* dengan nilai persentase yang berpindah ke trem untuk pengguna sepeda motor sebesar 32,32% dan 27,45% untuk mobil pribadi (Rizal, 2015)

4.5.1 Analisis Kinerja Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi Dengan *Transport Demand Management*

4.5.1.1 Analisis Arus Lalu Lintas

Analisis arus lalu lintas pada ruas jalan setelah trem beroperasi dengan *Transport Demand Management* yaitu berkurangnya arus lalu lintas pada kondisi puncak dikalikan dengan nilai TDM yaitu 27,45% untuk mobil pribadi dan 32,32% untuk sepeda motor (Rizal, 2015). Perubahan volume arus lalu lintas pada ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.50 dibawah ini.

Tabel 4.50 Volume Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM

Ruas Jalan	Periode Puncak	Vol. Sebelum Trem Beroperasi (skr/jam)				Vol. Setelah Trem Beroperasi TDM (skr/jam)			
		qKR	qKB	qSM	Q	qKR	qKB	qSM	Q
Jembatan Merah Segmen 1	Pagi	658	2	702	1362	478	2	475	955
	Siang	868	82	627	1577	630	82	424	1136
	Sore	815	88	782	1685	592	88	530	1210
Jembatan Merah Segmen 2	Pagi	1974	3	1053	3030	1433	3	713	2149
	Siang	2490	197	907	3594	1807	197	614	2618
	Sore	2379	183	1164	3726	1726	183	788	2697
Veteran Segmen 1	Pagi	1974	3	1053	3030	1433	3	713	2149
	Siang	2490	197	907	3594	1807	197	614	2618
	Sore	2379	183	1164	3726	1726	183	788	2697

Tabel 4.50 Volume Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM (Lanjutan)

Ruas Jalan	Periode Puncak	Vol. Sebelum Trem Beroperasi (skr/jam)				Vol. Setelah Trem Beroperasi TDM (skr/jam)			
		q _{KR}	q _{KB}	q _{SM}	Q	q _{KR}	q _{KB}	q _{SM}	Q
Veteran Segmen 2	Pagi	2025	94	1124	3243	1470	94	761	2325
	Siang	3030	480	1275	4785	2199	480	863	3542
	Sore	2555	332	1137	4024	1854	332	770	2956
Veteran Segmen 3	Pagi	2025	94	1124	3243	1470	94	761	2325
	Siang	3030	480	1275	4785	2199	480	863	3542
	Sore	2555	332	1137	4024	1854	332	770	2956
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	Pagi	2244	192	1371	3807	1629	192	928	2749
	Siang	2920	488	1293	4701	2119	488	875	3482
	Sore	2865	287	1226	4378	2079	287	830	3196
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	Pagi	2244	192	1371	3807	1629	192	928	2749
	Siang	2920	488	1293	4701	2119	488	875	3482
	Sore	2865	287	1226	4378	2079	287	830	3196
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	Pagi	2341	134	996	3471	1699	134	674	2507
	Siang	2849	346	952	4147	2067	346	645	3058
	Sore	2804	153	733	3690	2035	153	496	2684
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	Pagi	2503	134	1069	3706	1816	134	724	2674
	Siang	2964	353	996	4313	2151	353	674	3178
	Sore	2926	153	772	3851	2123	153	523	2799

Sumber: Hasil Perhitungan

Hambatan samping setelah trem beroperasi tidak mengalami perubahan yaitu daerah komersil dengan aktivitas sisi jalan yang tinggi.

Nilai kecepatan arus bebas (V_B) yang digunakan yaitu nilai kecepatan arus bebas (V_B) setelah trem beroperasi karena tidak mengalami perubahan.

Nilai kapasitas (C) yang digunakan yaitu nilai kapasitas (C) setelah trem beroperasi karena tidak mengalami perubahan.

4.5.1.2 Derajat Kejenuhan (D_J)

Derajat kejenuhan dihitung dengan membagi arus lalu lintas kendaraan yang sudah berkurang akibat *Transport Demand Management* dengan kapasitas yang dapat ditampung oleh ruas jalan setelah trem beroperasi.

Hasil perhitungan derajat kejenuhan (D_J) setelah trem beroperasi dengan TDM untuk seluruh ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.51. Contoh perhitungan derajat kejenuhan (D_J) untuk ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1 sebagai berikut :

Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,

Periode Jam Puncak Pagi

$$\begin{aligned} D_J &= \frac{Q}{C} \\ D_J &= \frac{955}{2939} \\ D_J &= 0,32 \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Siang

$$\begin{aligned} D_J &= \frac{Q}{C} \\ D_J &= \frac{1136}{2939} \\ D_J &= 0,39 \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Sore

$$\begin{aligned} D_J &= \frac{Q}{C} \\ D_J &= \frac{1210}{2939} \\ D_J &= 0,41 \end{aligned}$$

Tabel 4.51 Perhitungan Derajat Kejenuhan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM

Ruas Jalan	Periode Puncak	Q skr/jam	C skr/jam	D _j
Jembatan Merah Segmen 1	Pagi	955	2939	0,32
	Siang	1136		0,39
	Sore	1210		0,41
Jembatan Merah Segmen 2	Pagi	2149	6075	0,35
	Siang	2618		0,43
	Sore	2697		0,44
Veteran Segmen 1	Pagi	2149	3136	0,69
	Siang	2618		0,83
	Sore	2697		0,86
Veteran Segmen 2	Pagi	2325	2823	0,82
	Siang	3542		1,25
	Sore	2956		1,05
Veteran Segmen 3	Pagi	2325	5611	0,41
	Siang	3542		0,63
	Sore	2956		0,53
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	Pagi	2749	9148	0,30
	Siang	3482		0,38
	Sore	3196		0,35
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	Pagi	2749	10640	0,26
	Siang	3482		0,33
	Sore	3196		0,30
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	Pagi	2507	2947	0,85
	Siang	3058		1,04
	Sore	2684		0,91
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	Pagi	2674	2884	0,93
	Siang	3178		1,10
	Sore	2799		0,97

Sumber: Hasil Perhitungan

4.5.1.3 Kecepatan Tempuh (V_T)

Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarnya ditentukan berdasarkan fungsi dari D_J dan V_B dengan menggunakan diagram pada Gambar 4.18 untuk jalan satu arah.

Contoh perhitungan kecepatan tempuh (V_T) setelah trem beroperasi dengan TDM untuk ruas jalan Jembatan Merah segmen 1 sebagai berikut :

Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,

Periode Jam Puncak Pagi

$$V_B = 53,68 \text{ km/jam}; D_J = 0,32 \rightarrow V_T = 50 \text{ km/jam}$$

Periode Jam Puncak Siang

$$V_B = 53,68 \text{ km/jam}; D_J = 0,39 \rightarrow V_T = 49 \text{ km/jam}$$

Periode Jam Puncak Sore

$$V_B = 53,68 \text{ km/jam}; D_J = 0,41 \rightarrow V_T = 49 \text{ km/jam}$$

4.5.1.4 Waktu Tempuh (W_T)

Waktu tempuh (W_T) dapat diketahui berdasarkan nilai V_T dalam menempuh segmen ruas jalan yang dianalisis sepanjang L ,

Hasil perhitungan waktu tempuh (W_T) untuk seluruh ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.52. Contoh perhitungan waktu tempuh (W_T) untuk ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1 setelah trem beroperasi dengan TDM sebagai berikut:

Ruas Jalan Jembatan Merah Segmen 1,

Periode Jam Puncak Pagi

$$L = 0,200 \text{ km}$$

$$V_T = 50 \text{ km/jam}$$

$$W_T = \frac{L}{V_T}$$

$$W_T = \frac{0,200}{50}$$

$$W_T = 0,004 \text{ jam}$$

Periode Jam Puncak Siang

$$L = 0,200 \text{ km}$$

$$VT = 49 \text{ km/jam}$$

$$W_T = \frac{L}{V_T}$$

$$W_T = \frac{0,200}{49}$$

$$W_T = 0,004 \text{ jam}$$

Periode Jam Puncak Sore

$$L = 0,200 \text{ km}$$

$$VT = 49 \text{ km/jam}$$

$$W_T = \frac{L}{V_T}$$

$$W_T = \frac{0,200}{49}$$

$$W_T = 0,004 \text{ jam}$$

Tabel 4.52 Perhitungan Waktu Tempuh Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM

Ruas Jalan	Periode Puncak	V_B km/jam	D_I	V_T km/jam	L km	W_T jam
Jembatan Merah Segmen 1	Pagi	53,68	0,32	50	0,200	0,004
	Siang		0,39	49		0,004
	Sore		0,41	49		0,004
Jembatan Merah Segmen 2	Pagi	55,44	0,35	50	0,100	0,002
	Siang		0,43	49		0,002
	Sore		0,44	48		0,002
Veteran Segmen 1	Pagi	53,68	0,69	47	0,200	0,004
	Siang		0,83	46		0,004
	Sore		0,86	45		0,004
Veteran Segmen 2	Pagi	48,40	0,82	35	0,200	0,006
	Siang		1,25	26		0,008
	Sore		1,05	26		0,008
Veteran Segmen 3	Pagi	51,92	0,41	47	0,045	0,001
	Siang		0,63	43		0,001
	Sore		0,53	44		0,001

Tabel 4.52 Perhitungan Waktu Tempuh Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM (Lanjutan)

Ruas Jalan	Periode Puncak	V_B km/jam	D_J	V_T km/jam	L km	W_T jam
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	Pagi	55,44	0,30	50	0,200	0,004
	Siang		0,38	49		0,004
	Sore		0,35	50		0,004
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	Pagi	55,44	0,26	52	0,220	0,004
	Siang		0,33	50		0,004
	Sore		0,30	50		0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	Pagi	50,35	0,85	38	0,200	0,005
	Siang		1,04	33		0,006
	Sore		0,91	37		0,005
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	Pagi	50,35	0,93	35	0,390	0,011
	Siang		1,10	28		0,014
	Sore		0,97	34		0,011

Sumber: Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan kinerja ruas jalan setelah trem beroperasi dengan TDM dapat dilihat pada Tabel 4.53 dibawah ini.

Tabel 4.53 Kinerja Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM

Ruas Jalan	Periode Puncak	Sebelum Trem Beroperasi					Setelah Trem Beroperasi TDM				
		V _B	Q	C	D _J	W _T	V _B	Q	C	D _J	W _T
Jembatan Merah Segmen 1	Pagi		1362		0,31	0,004		955		0,32	0,004
	Siang	53,68	1577	4356	0,36	0,004	53,68	1136	2939	0,39	0,004
	Sore		1685		0,39	0,004		1210		0,41	0,004
Jembatan Merah Segmen 2	Pagi		3030		0,40	0,002		2149		0,35	0,002
	Siang	55,44	3594	7550	0,48	0,002	55,44	2618	6075	0,43	0,002
	Sore		3726		0,50	0,002		2697		0,44	0,002
Veteran Segmen 1	Pagi		3030		0,65	0,004		2149		0,69	0,004
	Siang	55,44	3594	4704	0,76	0,005	53,68	2618	3136	0,83	0,004
	Sore		3726		0,80	0,005		2697		0,86	0,004
Veteran Segmen 2	Pagi		3243		0,76	0,005		2325		0,82	0,006
	Siang	51,92	4785	4356	1,10	0,007	48,40	3542	2823	1,25	0,008
	Sore		4024		0,95	0,006		2956		1,05	0,008
Veteran Segmen 3	Pagi		3243		0,46	0,001		2325		0,41	0,001
	Siang	51,92	4785	7260	0,66	0,001	51,92	3542	5611	0,63	0,001
	Sore		4024		0,57	0,001		2956		0,53	0,001
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	Pagi		3807		0,36	0,004		2749		0,30	0,004
	Siang	55,44	4701	10977	0,43	0,004	55,44	3482	9148	0,38	0,004
	Sore		4378		0,41	0,004		3196		0,35	0,004

Tabel 4.53 Kinerja Ruas Jalan Setelah Trem Beroperasi (Lanjutan)

Ruas Jalan	Periode Puncak	Sebelum Trem Beroperasi					Setelah Trem Beroperasi TDM				
		V _B	Q	C	D _J	W _T	V _B	Q	C	D _J	W _T
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	Pagi		3807		0,31	0,004		2749		0,26	0,004
	Siang	55,44	4701	12545	0,37	0,004	55,44	3482	10640	0,33	0,004
	Sore		4378		0,36	0,004		3196		0,30	0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	Pagi		3471		0,75	0,004		2507		0,85	0,005
	Siang	57,95	4147	4703	0,88	0,005	50,35	3058	2947	1,04	0,006
	Sore		3690		0,80	0,005		2684		0,91	0,005
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	Pagi		3706		0,83	0,010		2674		0,93	0,011
	Siang	56,05	4313	4514	0,96	0,011	50,35	3178	2884	1,10	0,014
	Sore		3851		0,87	0,010		2799		0,97	0,011

Sumber: Hasil Perhitungan

4.5.2 Analisis Kinerja Simpang Setelah Trem Beroperasi Dengan *Transport Demand Management*

4.5.2.1 Analisis Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas setiap pergerakan pada kondisi puncak berkurang karena *demand* trem sebesar **20%** (Muhis,2014) masing-masing untuk kendaraan ringan dan sepeda motor yang selanjutnya dikonversikan ke satuan kendaraan ringan (skr). Perubahan volume arus lalu lintas pada simpang dapat dilihat pada Tabel 4.54 dan Tabel 4.55 dibawah ini.

Tabel 4.54 Arus Lalu Lintas Simpang Veteran – Kebonrojo - Pahlawan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM

Pendekat	Periode Puncak	Arah	Vol. Sebelum Trem Beroperasi (skr/jam)				Vol. Setelah TDM (skr/jam)			
			qKR	qKB	qSM	Q	qKR	qKB	qSM	Q
U	Pagi	B _{KIJT}	165	49	35	250	120	49	24	193
		LRS	1346	88	509	1943	977	88	344	1409
		B _{KaJT}	533	3	124	659	387	3	84	473
		Total	2044	140	668	2852	1483	140	452	2075
B		LRS	720	101	285	1106	522	101	193	816
		B _{KaJT}	229	27	59	315	166	27	40	233
		Total	949	129	343	1421	688	129	232	1049
U	Siang	B _{KIJT}	344	113	43	500	250	113	29	392
		LRS	1949	319	570	2838	1414	319	386	2118
		B _{KaJT}	749	112	148	1009	543	112	100	755
		Total	3042	543	761	4347	2207	543	515	3265
B		LRS	1005	113	204	1322	729	113	138	980
		B _{KaJT}	346	38	53	437	251	38	36	325
		Total	1351	151	257	1759	980	151	174	1305
U	Sore	B _{KIJT}	203	36	34	274	147	36	23	207
		LRS	1864	205	513	2582	1352	205	347	1905
		B _{KaJT}	503	104	145	752	365	104	98	567
		Total	2570	346	692	3608	1865	346	468	2679
B		LRS	902	112	178	1192	654	112	120	887
		B _{KaJT}	355	35	71	461	258	35	48	341
		Total	1257	147	249	1653	912	147	168	1227

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.55 Arus Lalu Lintas Simpang Pahlawan – Pasar Besar
Wetan – Kramat Gantung - Tembaan Setelah Trem Beroperasi
Dengan TDM

Pendekat	Periode Puncak	Arah	Vol. Sebelum Trem Beroperasi (skr/jam)				Vol. Setelah TDM (skr/jam)			
			q _{KR}	q _{KB}	q _{SM}	Q	q _{KR}	q _{KB}	q _{SM}	Q
U	Pagi	B _{KiJT}	66	2	12	80	48	2	8	58
		LRS	2145	143	542	2830	1556	143	367	2066
		B _{Ka}	582	84	249	915	422	84	169	675
		B _{KaJT}	132	16	30	178	96	16	20	132
		Total	2925	245	833	4003	2122	245	564	2931
B		LRS	277	6	52	335	201	6	35	242
		B _{Ka}	175	4	47	226	127	4	32	163
		Total	452	10	99	561	328	10	67	405
T		B _{KiJT}	41	4	8	53	30	4	5	39
		LRS	489	59	255	803	355	59	172	586
		Total	530	63	263	856	385	63	177	625
U	Siang	B _{KiJT}	78	3	13	94	57	3	9	69
		LRS	2725	363	537	3625	1977	363	363	2703
		B _{Ka}	568	127	215	910	412	127	146	685
		B _{KaJT}	121	55	38	214	88	55	26	169
		Total	3492	548	803	4843	2533	548	544	3625
B		LRS	230	3	58	291	167	3	39	209
		B _{Ka}	163	3	36	202	118	3	25	146
		Total	393	6	94	493	285	6	64	355
T		B _{KiJT}	31	4	8	43	22	4	6	32
		LRS	465	85	162	712	337	85	110	532
		Total	496	89	170	755	360	89	116	565
U	Sore	B _{KiJT}	83	2	18	103	60	2	12	74
		LRS	2677	164	414	3255	1942	164	280	2386
		B _{Ka}	638	85	282	1005	463	85	191	739
		B _{KaJT}	151	59	38	248	110	59	26	195
		Total	3549	310	752	4611	2575	310	509	3394
B		LRS	283	3	71	357	205	3	48	256
		B _{Ka}	129	4	37	170	94	4	25	123
		Total	412	7	108	527	299	7	73	379
T		B _{KiJT}	19	6	5	30	14	6	4	24
		LRS	338	85	149	572	245	85	101	431
		Total	357	91	154	602	259	91	105	455

4.5.2.2 Arus Jenuh Dasar (S_0)

Arus jenuh dasar (S_0) yang digunakan yaitu nilai arus jenuh dasar (S_0) setelah trem beroperasi karena tidak mengalami perubahan.

4.5.2.3 Arus Jenuh Disesuaikan (S)

Pada perhitungan nilai arus jenuh (S), faktor penyesuaian hambatan sampling (F_{HS}) mengalami perubahan dikarenakan nilai rasio kendaraan tidak bermotor (R_{KTB}) mengalami perubahan setelah trem beroperasi. Nilai faktor penyesuaian lainnya tidak mengalami perubahan setelah trem beroperasi.

Faktor Penyesuaian Hambatan Sampling (F_{HS})

Tabel 4.56 Faktor Penyesuaian Hambatan Sampling (F_{HS}) Pada Masing-Masing Pendekat Setelah Trem Beroperasi

Simpang	Periode Puncak	Pendekat	KHS	Tipe Fase	R_{KTB}	F_{HS}
Veteran – Kebonrojo - Pahlawan	Pagi	U	T	P	0,048	0,91
		B	T	P	0,024	0,93
	Siang	U	T	P	0,043	0,91
		B	T	P	0,049	0,91
	Sore	U	T	P	0,031	0,91
		B	T	P	0,036	0,91
Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung - Tembaan	Pagi	U	T	P	0,023	0,93
		B	T	P	0,025	0,91
		T	T	P	0,009	0,93
	Siang	U	T	P	0,035	0,91
		B	T	P	0,029	0,91
		T	T	P	0,011	0,93
	Sore	U	T	P	0,022	0,93
		B	T	P	0,014	0,93
		T	T	P	0,003	0,93

Sumber: Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan arus jenuh setelah trem beroperasi dengan TDM pada masing-masing simpang APILL untuk setiap pendekat sebagai berikut:

1. Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan

Periode Jam Puncak Pagi

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 4290 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 3904 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6000 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 5580 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Siang

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 4290 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 3904 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6000 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 5460 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Sore

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 4290 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 3904 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\
 S &= 6000 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\
 S &= 5460 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

2. Simpang Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan

Periode Jam Puncak Pagi

- a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 12390 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 11523 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

- b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6006 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

- c. Pendekat Timur

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6138 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Siang

- a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 12390 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 11275 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

- b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6006 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

- c. Pendekat Timur

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6138 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Periode Jam Puncak Sore

- a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 12390 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 11523 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6138 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

c. Pendekat Timur

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \\ S &= 6600 \times 0,93 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \\ S &= 6138 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

4.5.2.4 Rasio Arus

Contoh perhitungan rasio arus ($R_{Q/S}$) setelah trem beroperasi dengan TDM untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned} R_{Q/S} &= \frac{Q}{S} \\ R_{Q/S} &= \frac{1409}{3904} \\ R_{Q/S} &= 0,36 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned} R_{Q/S} &= \frac{Q}{S} \\ R_{Q/S} &= \frac{816}{5580} \\ R_{Q/S} &= 0,15 \end{aligned}$$

Contoh perhitungan rasio arus simpang (R_{AS}) setelah trem beroperasi dengan TDM untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R_{AS} &= \sum_i (R_{Q/S_{kritis}})_i \\ R_{AS} &= 0,36 + 0,15 \\ R_{AS} &= 0,51 \end{aligned}$$

Contoh perhitungan rasio fase (R_F) setelah trem beroperasi dengan TDM untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 R_F &= \frac{R_{Q/S \text{ kritis}}}{R_{dS}} \\
 R_F &= \frac{0,36}{0,51} \\
 R_F &= 0,71
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 R_F &= \frac{R_{Q/S \text{ kritis}}}{R_{dS}} \\
 R_F &= \frac{0,15}{0,51} \\
 R_F &= 0,29
 \end{aligned}$$

4.5.2.5 Waktu Siklus dan Waktu Hijau

Waktu siklus (c) tidak mengalami perubahan yaitu nilai waktu siklus setelah trem beroperasi 76 detik

Contoh perhitungan waktu hijau (H) setelah trem beroperasi dengan TDM untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 H_i &= (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S \text{ kritis}}}{\sum R_{Q/S \text{ kritis}}} \\
 H_i &= (76 - 8) \times \frac{0,36}{0,51} \\
 H_i &= 48 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 H_i &= (c - H_H) \times \frac{R_{Q/S \text{ kritis}}}{\sum R_{Q/S \text{ kritis}}} \\
 H_i &= (76 - 8) \times \frac{0,15}{0,51} \\
 H_i &= 20 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

4.5.2.6 Kapasitas Simpang APILL

Contoh perhitungan kapasitas simpang APILL (C) setelah trem beroperasi dengan TDM untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 C &= S \times \frac{H}{c} \\
 C &= 3904 \times \frac{48}{76} \\
 C &= 2485 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 C &= S \times \frac{H}{c} \\
 C &= 5580 \times \frac{20}{76} \\
 C &= 1440 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

4.5.2.7 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dihitung menggunakan persamaan :

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

Contoh perhitungan derajat kejenuhan (D_J) setelah trem beroperasi untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

$$\begin{aligned}
 D_J &= \frac{Q}{C} \\
 D_J &= \frac{1409}{2485} \\
 D_J &= 0,57
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

$$\begin{aligned}
 D_J &= \frac{Q}{C} \\
 D_J &= \frac{816}{1440} \\
 D_J &= 0,57
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan derajat kejenuhan setelah trem beroperasi pada masing-masing simpang APILL untuk setiap pendekat dapat dilihat pada Tabel 4.57 dan Tabel 4.58.

Tabel 4.57 Derajat Kejenuhan Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM pada Simpang APILL Veteran – Kebonrojo - Pahlawan

Pendekat	Periode Puncak	Q skr/jam	R _{Q/S}	R _F	c det	H _i det	C skr/jam	D _J
U B	Pagi	1409 816 R _{AS} =	0,36 0,15 0,51	0,71 0,29	76	48 20	2485 1440	0,57 0,57
U B	Siang	2118 980 R _{AS} =	0,54 0,18 0,72	0,75 0,25	76	51 17	2625 1214	0,81 0,81
U B	Sore	1905 887 R _{AS} =	0,49 0,16 0,65	0,75 0,25	76	51 17	2621 1220	0,73 0,73

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.58 Derajat Kejenuhan pada Simpang APILL Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan

Pendekat	Periode Puncak	Q skr/jam	R _{Q/S}	R _F	c det	H _i det	C skr/jam	D _J
U B T	Pagi	2741 405 586 R _{AS} =	0,24 0,07 0,10 0,40	0,59 0,17 0,24	76	33 9 13	4950 731 1058	0,55 0,55 0,55
U B T	Siang	3388 355 532 R _{AS} =	0,30 0,06 0,09 0,45	0,67 0,13 0,19	76	37 7 11	5493 576 863	0,62 0,62 0,62
U B T	Sore	3125 379 431 R _{AS} =	0,27 0,06 0,07 0,40	0,67 0,15 0,17	76	37 8 10	5609 680 774	0,56 0,56 0,56

4.5.2.8 Panjang Antrian

Contoh perhitungan panjang antrian (PA) setelah trem beroperasi dengan TDM untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat Utara

Rasio Hijau

$$\begin{aligned} R_H &= \frac{H}{C} \\ R_H &= \frac{48}{76} \\ R_H &= 0,64 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Antri

$$\begin{aligned} N_{Q1} &= 0,25 \times C \times \left\{ (D_J - 1)^2 + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0,5)}{C}} \right\} \\ N_{Q1} &= 0,25 \times 2485 \times \left\{ (0,57 - 1)^2 + \sqrt{(0,57 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,57 - 0,5)}{2485}} \right\} \\ N_{Q1} &= 0,15 \text{ skr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_{Q2} &= c \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_J)} \times \frac{Q}{3600} \\ N_{Q2} &= 76 \times \frac{(1 - 0,64)}{(1 - 0,64 \times 0,57)} \times \frac{1409}{3600} \\ N_{Q2} &= 16,91 \text{ skr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_Q &= N_{Q1} + N_{Q2} \\ N_Q &= 0,15 + 17,07 \\ N_Q &= 17,07 \text{ skr} \end{aligned}$$

Panjang Antrian

$$\begin{aligned} PA &= N_Q \times \frac{20}{L_M} \\ PA &= 17,07 \times \frac{20}{7,15} \\ PA &= 47,74 \text{ meter} \end{aligned}$$

b. Pendekat BaratRasio Hijau

$$R_H = \frac{H}{c}$$

$$R_H = \frac{20}{76}$$

$$R_H = 0,26$$

Jumlah Kendaraan Antri

$$N_{Q1} = 0,25 \times C \times \left\{ (D_J - 1)^2 + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0,5)}{C}} \right\}$$

$$N_{Q1} = 0,25 \times 1440 \times \left\{ (0,57 - 1)^2 + \sqrt{(0,57 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,57 - 0,5)}{1440}} \right\}$$

$$N_{Q1} = 0,15 \text{ skr}$$

$$N_{Q2} = c \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_J)} \times \frac{Q}{3600}$$

$$N_{Q2} = 76 \times \frac{(1 - 0,26)}{(1 - 0,26 \times 0,57)} \times \frac{816}{3600}$$

$$N_{Q2} = 14,98 \text{ skr}$$

$$N_Q = N_{Q1} + N_{Q2}$$

$$N_Q = 0,15 + 14,98$$

$$N_Q = 15,13 \text{ skr}$$

Panjang Antrian

$$PA = N_Q \times \frac{20}{L_M}$$

$$PA = 15,13 \times \frac{20}{10}$$

$$PA = 30,27 \text{ meter}$$

4.5.2.9 Rasio Kendaraan Henti

Contoh perhitungan rasio kendaraan henti (R_{KH}) setelah trem beroperasi dengan TDM untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

a. Pendekat UtaraRasio Kendaraan Henti

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600$$

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{17,07}{1409 \times 76} \times 3600$$

$$R_{KH} = 0,52$$

Jumlah Rata-Rata Kendaraan Terhenti

$$N_{KH} = Q \times R_{KH}$$

$$N_{KH} = 1409 \times 0,52$$

$$N_{KH} = 728 \text{ skr}$$

b. Pendekat BaratRasio Kendaraan Henti

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600$$

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{15,13}{816 \times 76} \times 3600$$

$$R_{KH} = 0,79$$

Jumlah Rata-Rata Kendaraan Terhenti

$$N_{KH} = Q \times R_{KH}$$

$$N_{KH} = 816 \times 0,79$$

$$N_{KH} = 645 \text{ skr}$$

4.5.2.10Tundaan

Contoh perhitungan tundaan (T) setelah trem beroperasi dengan TDM untuk periode jam puncak pagi pada Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 PB &= \frac{\sum N_{KH}}{\sum Q} \\
 PB &= \frac{728+645}{1409+816} \\
 PB &= 0,62 \text{ henti/skr}
 \end{aligned}$$

a. Pendekat Utara

Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata

$$\begin{aligned}
 T_L &= c \times \frac{0,5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_H)} \times \frac{N_{QI} \times 3600}{C} \\
 T_L &= 76 \times \frac{0,5 \times (1-0,64)^2}{(1-0,64 \times 0,57)} \times \frac{0,15 \times 3600}{2485} \\
 T_L &= 8,07 \text{ det/skr}
 \end{aligned}$$

Tundaan Geometri Rata-Rata

$$\begin{aligned}
 T_G &= (1-R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \\
 T_G &= (1-0,52) \times 0,62 \times 6 + (0,52 \times 4) \\
 T_G &= 3,86 \text{ det/skr}
 \end{aligned}$$

Tundaan Rata-Rata

$$\begin{aligned}
 T_i &= T_{Li} + T_{Gi} \\
 T_i &= 8,07 + 3,86 \\
 T_i &= 11,93 \text{ det/skr}
 \end{aligned}$$

b. Pendekat Barat

Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata

$$\begin{aligned}
 T_L &= c \times \frac{0,5 \times (1-R_H)^2}{(1-R_H \times D_H)} \times \frac{N_{QI} \times 3600}{C} \\
 T_L &= 76 \times \frac{0,5 \times (1-0,26)^2}{(1-0,26 \times 0,57)} \times \frac{0,15 \times 3600}{1440} \\
 T_L &= 24,89 \text{ det/skr}
 \end{aligned}$$

Tundaan Geometri Rata-Rata

$$\begin{aligned}
 T_G &= (1-R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \\
 T_G &= (1-0,79) \times 0,62 \times 6 + (0,79 \times 4) \\
 T_G &= 3,94 \text{ det/skr}
 \end{aligned}$$

Tundaan Rata-Rata

$$T_i = T_{Li} + T_{Gi}$$

$$T_i = 24,89 + 3,94$$

$$T_i = 28,83 \text{ det/skr}$$

Hasil perhitungan tundaan setelah trem beroperasi dapat dilihat pada Tabel 4.59 dan Tabel 4.60 dibawah ini.

Hasil perhitungan kinerja simpang setelah trem beroperasi dapat dilihat pada Tabel 4.61 dan Tabel 4.62.

Tabel 4.59 Nilai Tundaan Lalu Lintas Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM Simpang APILL Veteran – Kebonrojo – Pahlawan

Kode Pendekat	Periode Puncak	N _{Q1} skr	N _{Q2} skr	N _Q skr	PA m	R _{KH}	N _{KH} skr	T _L det/skr	T _G det/skr	T det/skr
U	Pagi	0,15	16,91	17,07	47,74	0,52	728	8,07	3,86	11,93
B		0,15	14,98	15,13	30,27	0,79	645	24,89	3,94	28,83
U	Siang	1,58	32,05	33,63	94,07	0,68	1434	11,09	4,17	15,26
B		1,57	19,61	21,18	42,37	0,92	903	32,66	4,04	36,70
U	Sore	0,83	25,81	26,64	50,74	0,60	1136	9,15	4,04	13,20
B		0,83	17,35	18,18	36,35	0,87	775	29,80	4,01	33,81

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.60 Nilai Tundaan Lalu Lintas Simpang Setelah Trem Beroperasi Dengan TDM APILL Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan

Kode Pendekat	Periode Puncak	N _{Q1} skr	N _{Q2} skr	N _Q skr	PA m	R _{KH}	N _{KH} skr	T _L det/skr	T _G det/skr	T det/skr
U	Pagi	0,12	43,32	43,44	42,07	0,68	1852	16,31	4,10	20,41
B		0,12	8,05	8,17	14,86	0,86	348	32,02	4,04	36,07
T		0,12	11,32	11,44	20,79	0,83	488	29,19	4,05	33,24
U	Siang	0,30	52,44	52,74	51,08	0,66	2248	14,48	4,09	18,57
B		0,30	7,20	7,51	13,65	0,90	320	34,92	4,03	38,94
T		0,30	10,58	10,88	19,78	0,87	464	32,00	4,03	36,03
U	Sore	0,13	46,46	46,59	45,12	0,64	1986	13,82	4,03	17,85
B		0,13	7,58	7,71	14,02	0,87	329	32,70	4,01	36,72
T		0,13	8,56	8,69	15,79	0,86	370	31,81	4,01	35,83

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.61 Kinerja Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan Setelah Trem Beroperasi TDM

Pendekat	Periode Puncak	Sebelum Trem Beroperasi						Setelah Trem Beroperasi TDM					
		Q	C	c	D _J	PA	T	Q	C	c	D _J	PA	T
U B	Pagi	1943	2835	37	0,69	30,20	12,06	1409	2485	76	0,57	47,74	11,93
		1106	1614	37	0,69	21,33	17,05	816	1440	76	0,57	30,27	28,83
U B	Siang	2838	3376	65	0,84	83,49	17,35	2118	2625	76	0,81	94,07	15,26
		1322	1573	65	0,84	49,05	30,61	980	1214	76	0,81	42,37	36,70
U B	Sore	2582	3268	52	0,79	58,21	14,46	1905	2621	76	0,73	50,74	13,20
		1192	1508	52	0,79	34,61	24,77	887	1220	76	0,73	36,35	33,81

Tabel 4.62 Kinerja Simpang Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Tembaan Setelah Trem Beroperasi

Pendekat	Periode Puncak	Sebelum Trem Beroperasi						Setelah Trem Beroperasi TDM					
		Q	C	c	D _J	PA	T	Q	C	c	D _J	PA	T
U B T	Pagi	3745	5345	74	0,70	54,07	23,18	2741	4950	76	0,55	42,07	20,41
		561	801	74	0,70	21,28	37,86	405	731	76	0,55	14,86	36,07
		803	1146	74	0,70	29,30	34,35	586	1058	76	0,55	20,79	33,24
U B T	Siang	4535	6166	80	0,74	68,73	21,84	3388	5493	76	0,62	51,08	18,57
		49	670	80	0,74	20,90	43,28	355	576	76	0,62	13,65	38,94
		712	968	80	0,74	29,02	39,45	532	863	76	0,62	19,78	36,03
U B T	Sore	4260	6104	73	0,70	58,00	20,40	3125	5609	76	0,56	45,12	17,85
		527	755	73	0,70	19,82	37,86	379	680	76	0,56	14,02	36,72
		572	820	73	0,70	21,34	37,13	431	774	76	0,56	15,79	35,83

4.6 Analisis Kinerja Jalan Setelah Difungsikan Jalur Alternatif

Apabila kinerja ruas jalan dan simpang setelah beroperasi trem menggunakan *Transport Demand Management* masih belum memenuhi persyaratan maka perlu direncanakan jalur alternatif baru dengan cara mendistribusikan arus lalu lintas pada ruas jalan yang sudah jenuh dengan ruas jalan di sekitarnya menggunakan analisis *Trip Assignment* sehingga bisa diketahui arus lalu lintas yang tetap dan pindah ke ruas jalan alternatif baru tersebut.

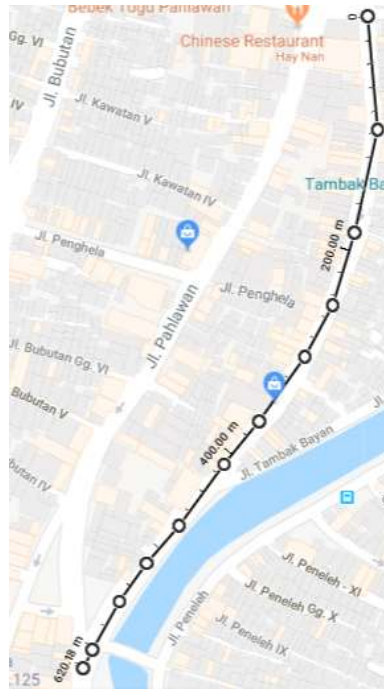
4.6.1 Rencana Jalur Alternatif

Setelah dilakukan perhitungan kinerja ruas jalan setelah trem beroperasi dengan *Transport Demand Management* didapatkan nilai derajat kejenuhan (D_j) yang belum memenuhi persyaratan ($D_j \geq 0,85$) yaitu pada ruas Jalan Veteran dan ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan.

Maka perlu direncanakan jalur alternatif baru disekitar lokasi perencanaan. Untuk ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan jalur alternatif yang digunakan yaitu ruas Jalan Kramat Gantung. Untuk ruas Jalan Veteran jalur alternatif yang digunakan yaitu ruas jalan Kepanjen.

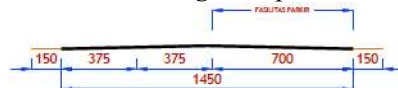
4.6.2 Data Geometrik, Kecepatan Arus Bebas dan Kapasitas Ruas Jalan Kramat Gantung

Bentuk geometrik dan potongan melintang jalan dari ruas Jalan Kramat Gantung dapat dilihat pada Gambar 4.32 hingga Gambar 4.34.

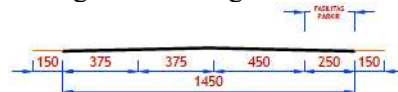


Gambar 4.32 Ruas Jalan Kramat Gantung

Sumber: Google Maps, 2017



Gambar 4.33 Potongan Melintang Ruas Jalan Kramat Gantung



Gambar 4.34 Potongan Melintang Jalan Kramat Gantung
Dengan Parkir Paralel

- a) Data geometrik, kecepatan arus bebas, dan kapasitas ruas jalan Kramat Gantung dapat dilihat pada Tabel 4.63 hingga Tabel 4.65 di bawah ini.

Tabel 4.63 Data Geometrik Ruas Jalan Kramat Gantung

Ruas Jalan	Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas	Panjang Segmen	Lebar Bahu / Kereb		Ukuran Kota	Hambatan Samping
		m		m		Juta Jiwa	
Kramat Gantung	2/1	7,5	620	1,50	1,50	2,9	tinggi (T)
Kramat Gantung Paralel	3/1	12,0	620	1,50	1,50	2,9	tinggi (T)

Sumber: Survei Lapangan

Tabel 4.64 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Kramat Gantung

Ruas Jalan	V _{BD} km/jam	V _{BL} km/jam	FV _{BHS}	FV _{UK}	V _{BD} km/jam
Kramat Gantung Serong	57,00	2	0,84	1,00	49,56
Kramat Gantung Paralel	61,00	4	0,84	1,00	54,60

Sumber: Hasil Perhitungan

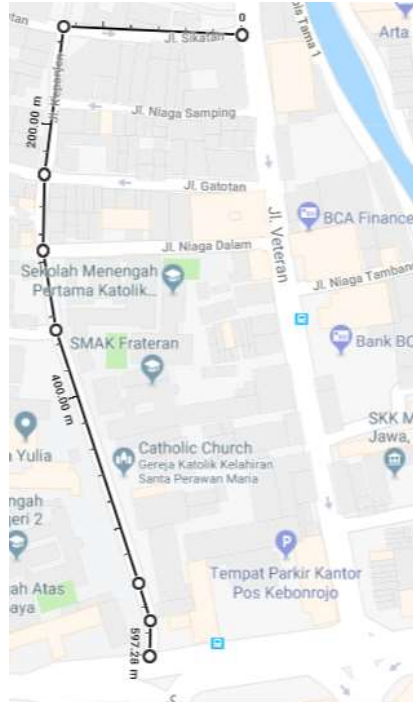
Tabel 4.65 Kapasitas Ruas Jalan Kramat Gantung

Ruas Jalan	C ₀ Skr/Jam	FC _{LJ}	FC _{PA}	FC _{HS}	FC _{UK}	C Skr/Jam
Kramat Gantung Serong	3300	1,04	1,00	0,84	1,00	2883
Kramat Gantung Paralel	4950	1,08	1,00	0,84	1,00	4491

Sumber: Hasil Perhitungan

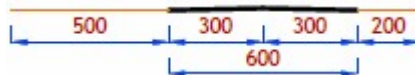
4.6.3 Data Geometrik, Kecepatan Arus Bebas, dan Kapasitas Ruas Jalan Kapanjen

Bentuk geometrik dan potongan melintang jalan dari ruas Jalan Kapanjen dapat dilihat pada Gambar 4.35 dan Gambar 4.36.



Gambar 4.35 Ruas Jalan Kapanjen

Sumber: Google Maps, 2017



Gambar 4.36 Potongan Melintang Ruas Jalan Kapanjen

- a) Data geometrik, kecepatan arus bebas, dan kapasitas ruas jalan Kapanjen dapat dilihat pada Tabel 4.66 hingga Tabel 4.68 di bawah ini.

Tabel 4.66 Data Geometrik Ruas Jalan Kepanjen

Ruas Jalan	Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas	Panjang Segmen	Lebar Bahu / Kereb		Ukuran Kota	Hambatan Samping
		m		m		Juta Jiwa	
Kepanjen	2/1	6,00	590	5,00	2,00	2,9	tinggi (T)

Sumber: Survei Lapangan

Tabel 4.67 Kecepatan Arus Bebas Ruas Jalan Kepanjen

Ruas Jalan	V _{BD} km/jam	V _{BL} km/jam	FV _{BHS}	FV _{UK}	V _{BD} km/jam
Kepanjen	57,00	-4	0,95	1,00	50,35

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.68 Kapasitas Ruas Jalan Kepanjen

Ruas Jalan	C ₀ Skr/Jam	FC _{LJ}	FC _{PA}	FC _{HS}	FC _{UK}	C Skr/Jam
Kepanjen	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884

Sumber: Hasil Perhitungan

4.6.4 Analisis Trip Assignment

Pada penelitian Tugas Akhir ini metode *Trip Assignment* yang digunakan adalah metode *Smock* dengan cara membandingkan waktu yang bisa dihemat bila melewati salah satu rute. Metode ini dihitung menggunakan persamaan :

$$t = t_0 \cdot \text{Exp}\left(\frac{V}{Q_s}\right)$$

Dimana :

t_0 = travel Time saat arus bebas (jam)

Q_s = Arus lalu lintas (skr/jam)

Untuk ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan arus lalu lintas setelah trem beroperasi dengan *Transport Demand Management* didistribusikan pada ruas Jalan Kramat Gantung. Terdapat dua alternatif pada ruas Jalan Kramat Gantung yaitu apabila fasilitas parkir tetap parkir serong dan apabila fasilitas parkir diubah menjadi paralel. Perhitungan *Trip Assignment* ruas jalan Jalan Pahlawan Sisi Selatan dengan ruas Jalan Kramat Gantung fasilitas parkir serong sebagai berikut:

$$Q = 3058 \text{ skr/jam (Periode Jam Puncak Siang)}$$

1. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan

$$V_B = 50,35 \text{ km/jam}$$

$$L = 0,59 \text{ km (segmen 1+segmen 2)}$$

$$W_T = \frac{L}{V_B}$$

$$W_T = \frac{0,59}{50,35}$$

$$W_T = 0,012 \text{ jam}$$

$$C = 2947 \text{ skr/jam}$$

2. Ruas Jalan Kramat Gantung (Parkir Serong)

$$V_B = 49,56 \text{ km/jam}$$

$$L = 0,62 \text{ km}$$

$$W_T = \frac{L}{V_B}$$

$$W_T = \frac{0,62}{49,56}$$

$$W_T = 0,013 \text{ jam}$$

$$C = 2883 \text{ skr/jam}$$

Hasil perhitungan analisis trip assignment pada ruas jalan pahlawan sisi selatan dengan ruas jalan kramat gantung dapat dilihat pada Tabel 4.69 dibawah ini:

Tabel 4.69 Analisis *Trip Assignment* Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan – Ruas Jalan Kramat Gantung Fasilitas Parkir Serong

inc	Jalan Pahlawan				Jalan Kramat Gantung			
	V1 inc	V1	V1/Qs1	t1	V2 inc	V2	V2/Qs2	t2
0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
203,87	203,87	203,87	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
203,87	0,00	203,87	0,07	0,01	203,87	203,87	0,07	0,01
203,87	203,87	407,73	0,14	0,01	0,00	203,87	0,07	0,01
203,87	0,00	407,73	0,14	0,01	203,87	407,73	0,14	0,01
203,87	203,87	611,60	0,21	0,01	0,00	407,73	0,14	0,01
203,87	0,00	611,60	0,21	0,01	203,87	611,60	0,21	0,02
203,87	203,87	815,47	0,28	0,02	0,00	611,60	0,21	0,02
203,87	203,87	1019,33	0,35	0,02	0,00	611,60	0,21	0,02
203,87	0,00	1019,33	0,35	0,02	203,87	815,47	0,28	0,02
203,87	203,87	1223,20	0,42	0,02	0,00	815,47	0,28	0,02
203,87	0,00	1223,20	0,42	0,02	203,87	1019,33	0,35	0,02
203,87	203,87	1427,07	0,48	0,02	0,00	1019,33	0,35	0,02
203,87	0,00	1427,07	0,48	0,02	203,87	1223,20	0,42	0,02
203,87	203,87	1630,93	0,55	0,02	0,00	1223,20	0,42	0,02
203,87	0,00	1630,93	0,55	0,02	203,87	1427,07	0,50	0,02
3058	1631				1427			

$$\begin{aligned} \% \text{ Tetap} &= \frac{1631}{3058} \\ \% \text{ Tetap} &= 53\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Pindah} &= \frac{1427}{3058} \\ \% \text{ Pindah} &= 47\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan persentase volume kendaraan yang pindah ke ruas Jalan Kramat Gantung sebesar 47% dan yang tetap melintas di ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan sebesar 53%.

Perhitungan *Trip Assignment* ruas jalan Jalan Pahlawan Sisi Selatan dengan ruas Jalan Kramat Gantung fasilitas parkir paralel sebagai berikut:

$$Q = 3058 \text{ skr/jam (Periode Jam Puncak Siang)}$$

1. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan

$$V_B = 50,35 \text{ km/jam}$$

$$L = 0,59 \text{ km (segmen 1+segmen 2)}$$

$$W_T = \frac{L}{V_B}$$

$$W_T = \frac{0,59}{50,35}$$

$$W_T = 0,012 \text{ jam}$$

$$C = 2947 \text{ skr/jam}$$

2. Ruas Jalan Kramat Gantung (Parkir Paralel)

$$V_B = 54,60 \text{ km/jam}$$

$$L = 0,62 \text{ km}$$

$$W_T = \frac{L}{V_B}$$

$$W_T = \frac{0,62}{54,60}$$

$$W_T = 0,011 \text{ jam}$$

$$C = 4491 \text{ skr/jam}$$

Hasil perhitungan analisis trip assignment pada ruas jalan pahlawan sisi selatan dengan ruas jalan kramat gantung dapat dilihat pada Tabel 4.70 dibawah ini:

Tabel 4.70 Analisis *Trip Assignment* Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan – Ruas Jalan Kramat Gantung Fasilitas Parkir Paralel

inc	Jalan Pahlawan				Jalan Kramat Gantung			
	V1 inc	V1	V1/Qs1	t1	V2 inc	V2	V2/Qs2	t2
0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
203,87	0,00	0,00	0,00	0,01	203,87	203,87	0,05	0,01
203,87	203,87	203,87	0,07	0,01	0,00	203,87	0,05	0,01
203,87	0,00	203,87	0,07	0,01	203,87	407,73	0,09	0,01
203,87	0,00	203,87	0,07	0,01	203,87	611,60	0,14	0,01
203,87	203,87	407,73	0,14	0,01	0,00	611,60	0,14	0,01
203,87	0,00	407,73	0,14	0,01	203,87	815,47	0,18	0,01
203,87	203,87	611,60	0,21	0,01	0,00	815,47	0,18	0,01

Tabel 4.70 Analisis *Trip Assignment* Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan – Ruas Jalan Kramat Gantung Fasilitas Parkir Paralel (Lanjutan)

inc	Jalan Pahlawan				Jalan Kramat Gantung			
	V1 inc	V1	V1/Qs1	t1	V2 inc	V2	V2/Qs2	t2
203,87	0,00	611,60	0,21	0,01	203,87	1019,33	0,23	0,01
203,87	0,00	611,60	0,21	0,01	203,87	1223,20	0,27	0,01
203,87	203,87	815,47	0,28	0,02	0,00	1223,20	0,27	0,01
203,87	0,00	815,47	0,28	0,02	203,87	1427,07	0,32	0,02
203,87	203,87	1019,33	0,35	0,02	0,00	1427,07	0,32	0,02
203,87	0,00	1019,33	0,35	0,02	203,87	1630,93	0,36	0,02
203,87	0,00	1019,33	0,35	0,02	203,87	1834,80	0,41	0,02
203,87	203,87	1223,20	0,42	0,02	0,00	1834,80	0,41	0,02
3058	1223				1835			

$$\begin{aligned}\% \text{ Tetap} &= \frac{1223}{3058} \\ \% \text{ Tetap} &= 40\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\% \text{ Pindah} &= \frac{1835}{3058} \\ \% \text{ Pindah} &= 60\%\end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan persentase volume kendaraan yang pindah ke ruas Jalan Kramat Gantung sebesar 60% dan yang tetap melintas di ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan sebesar 40%.

Perhitungan *Trip Assignment* ruas jalan Jalan Veteran dengan ruas Jalan Kepanjen sebagai berikut:

1. Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan

$$\begin{aligned}V_B &= 50,35 \text{ km/jam} \\ L &= 0,59 \text{ km (segmen 1+segmen 2)} \\ W_T &= \frac{L}{V_B} \\ W_T &= \frac{0,59}{50,35} \\ W_T &= 0,009 \text{ jam} \\ C &= 2947 \text{ skr/jam}\end{aligned}$$

2. Ruas Jalan Kramat Gantung (Parkir Paralel)

$$V_B = 54,60 \text{ km/jam}$$

$$L = 0,62 \text{ km}$$

$$W_T = \frac{L}{V_B}$$

$$W_T = \frac{0,62}{54,60}$$

$$W_T = 0,012 \text{ jam}$$

$$C = 4491 \text{ skr/jam}$$

Tabel 4.71 Analisis *Trip Assignment* Ruas Jalan Veteran – Ruas Jalan Kepanjen

inc	Jalan Veteran				Jalan Kepanjen			
	V1 inc	V1	V1/Qs1	t1	V2 inc	V2	V2/Qs2	t2
0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
236,13	236,13	236,13	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
236,13	236,13	472,27	0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
236,13	236,13	708,40	0,25	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
236,13	0,00	708,40	0,25	0,01	236,13	236,13	0,08	0,01
236,13	236,13	944,53	0,33	0,01	0,00	236,13	0,08	0,01
236,13	0,00	944,53	0,33	0,01	236,13	472,27	0,16	0,01
236,13	236,13	1180,67	0,42	0,01	0,00	472,27	0,16	0,01
236,13	0,00	1180,67	0,42	0,01	236,13	708,40	0,25	0,01
236,13	236,13	1416,80	0,50	0,02	0,00	708,40	0,25	0,01
236,13	0,00	1416,80	0,50	0,02	236,13	944,53	0,33	0,02
236,13	236,13	1652,93	0,59	0,02	0,00	944,53	0,33	0,02
236,13	0,00	1652,93	0,59	0,02	236,13	1180,67	0,41	0,02
236,13	236,13	1889,07	0,67	0,02	0,00	1180,67	0,41	0,02
236,13	0,00	1889,07	0,67	0,02	236,13	1416,80	0,49	0,02
236,13	236,13	2125,20	0,75	0,02	0,00	1416,80	0,49	0,02
3542	2125				1417			

$$\begin{aligned} \% \text{ Tetap} &= \frac{2125}{3542} \\ \% \text{ Tetap} &= 60\% \end{aligned}$$

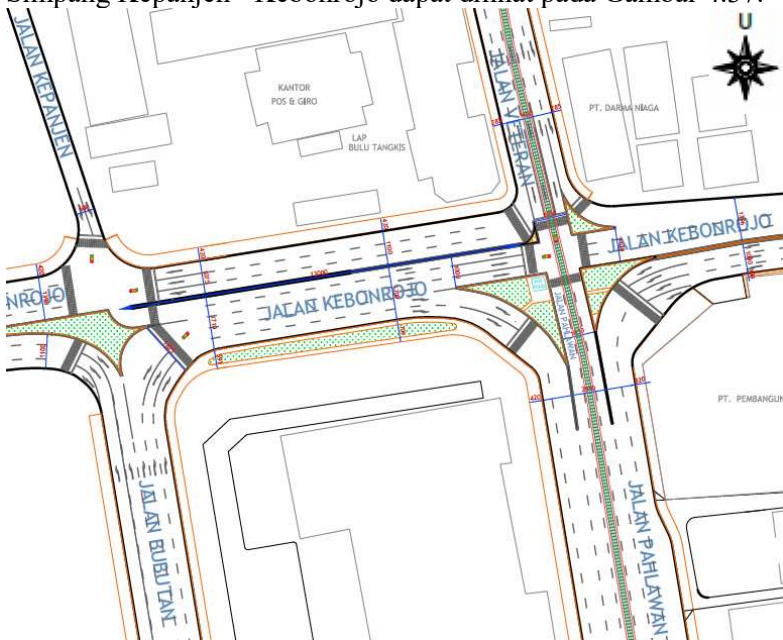
$$\begin{aligned} \% \text{ Pindah} &= \frac{1417}{3542} \\ \% \text{ Pindah} &= 40\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan persentase volume kendaraan yang pindah ke ruas Jalan Kepanjen sebesar 40% dan yang tetap melintas di ruas Jalan Veteran sebesar 60%.

Pada Sisi Selatan Ruas Jalan Kepanjen perlu direncanakan Simpang Bersinyal baru untuk pergerakan kendaraan menuju arah timur.

4.6.5 Data Geometrik Simpang APILL Kepanjen - Kebonrojo

Bentuk geometrik dan potongan melintang jalan dari Simpang Kepanjen - Kebonrojo dapat dilihat pada Gambar 4.37.



Gambar 4.37 Simpang APILL Jalan Kepanjen – Jalan Kebonrojo

Setelah dilakukan analisis *Trip Assignment* didapatkan arus yang melintasi Simpang Kepanjen – Kebonrojo yang dapat dilihat pada Tabel 4.72 dibawah ini.

Tabel 4.72 Arus Lalu Lintas Simpang Kepanjen - Kebonrojo

Pendekat	Periode Puncak	Arah	Vol. Kendaraan Bermotor (skr/jam)			
			qKR	qKB	qSM	Q
U	Pagi	B _{Ki} / B _{Ka}	588	42	183	812
B		LRS	232	2	50	284
S		LRS	688	129	232	1049
U	Siang	B _{Ki} / B _{Ka}	880	208	207	1295
B		LRS	326	67	401	453
S		LRS	980	151	1161	1305
U	Sore	B _{Ki} / B _{Ka}	742	144	185	1071
B		LRS	219	62	391	340
S		LRS	912	147	1122	1227

Sumber: Hasil Perhitungan

Setelah didapatkan arus lalu kendaraan yang melintasi Simpang Kepanjen – Kebonrojo selanjutnya simpang ini dikoordinasikan dengan Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan dengan cara menyesuaikan waktu siklus dan waktu hijau untuk pendekat Barat Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan dengan pendekat Selatan Simpang Kepanjen – Kebonrojo . Pembagian waktu sinyal dapat dilihat pada Tabel 4.73. Pergerakan fase simpang dapat dilihat pada Gambar 4.38 dan Gambar 4.39.

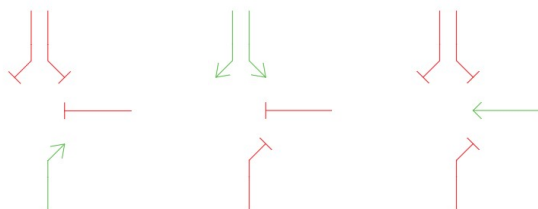
Tabel 4.73 Pembagian Waktu Sinyal

Simpang	Pendekat	Waktu Sinyal			Merah Semua	Waktu Siklus
		Merah	Hijau	Kuning		
Veteran – Kebonrojo – Pahlawan	U	24	47	3	2	76
	B	50	21	3	2	76
Kepanjen - Kebonrojo	U	34	36	3	3	76
	T	63	7	3	3	76
	S	49	21	3	3	76

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 4.38 Fase 1 dan Fase 2 Simpang APILL Jalan Veteran – Kebonrojo – Jalan Pahlawan



Gambar 4.39 Fase 1, Fase 2 dan Fase 3 Simpang APILL Jalan Kepanjen – Kebonrojo

Jarak Antar Simpang Bersinyal (L)

$$L = 0,130 \text{ km}$$

Kecepatan tempuh (V_T)

$$V_T = 40 \text{ km/jam}$$

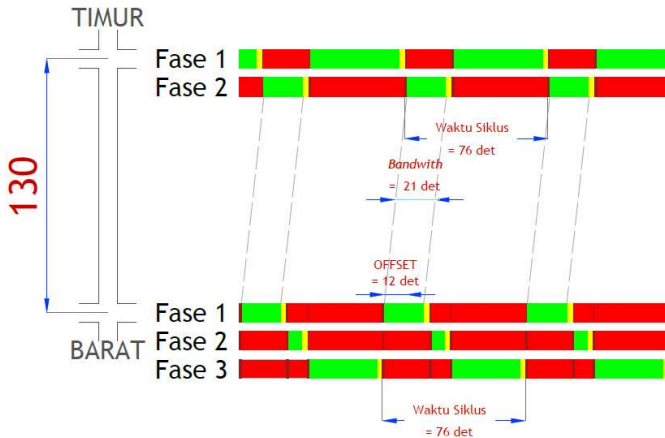
Waktu tempuh (W_T)

$$W_T = \frac{L}{V_T}$$

$$W_T = \frac{0,130}{40}$$

$$W_T = 0,003 \text{ jam} = 12 \text{ detik}$$

Perhitungan waktu tempuh perjalanan digunakan sebagai waktu offset untuk menggambarkan lintasan *Platoon* pada diagram koordinasi. Setelah lintasan didapat, maka waktu hijau tiap simpangnya menyesuaikan lintasan dengan menggeser secara horizontal. Bentuk diagram koordinasi sinyal dapat dilihat pada Gambar 4.40 dibawah ini.



Gambar 4.40 Diagram Koordinasi Simpang Bersinyal

Dari Gambar 4.41 didapatkan nilai *Bandwith* sebesar 21 detik dan nilai *Offset* 12 detik. Selanjutnya dilakukan perhitungan Derajat Kejenuhan dan Tundaan pada Simpang Kepanjen – Kebonrojo. Hasil Perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.74.

Tabel 4.74 Kinerja Simpang Kepanjen - Kebonrojo

Pendekat	Periode Puncak	Q	C	c	D _J	PA	T
U	Pagi	812	1445	76	0,56	32,54	20,72
T		284	505	76	0,56	10,94	38,10
S		1049	1866	76	0,56	20,31	25,88
U	Siang	1295	1569	76	0,83	63,85	25,95
T		453	549	76	0,83	20,82	49,37
S		1305	1581	76	0,83	30,33	34,14
U	Sore	1071	1519	76	0,71	47,14	22,54
T		340	482	76	0,71	14,28	43,02
S		1227	1740	76	0,71	25,92	29,04

Sumber: Hasil Perhitungan

4.6.6 Analisis Kinerja Ruas Jalan Setelah Difungsikan Jalur Alternatif

Hasil perhitungan kinerja ruas jalan setelah difungsikan jalur alternatif dapat dilihat pada Tabel 4.75 hingga Tabel 4.77 dibawah ini :

Tabel 4.75 Kinerja Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Setelah Difungsikan Jalur Alternatif Jalan Kramat Gantung dengan Fasilitas Parkir Serong

Segmen	Periode Jam Puncak	Sebelum Difungsikan Jalur Alternatif			Setelah Difungsikan Jalur Alternatif % Pindah = 47% % Tetap = 53%					
		Jalan Pahlawan			Jalan Pahlawan			Jalan Kramat Gantung		
		Q	C	D _J	Q	C	D _J	Q	C	D _J
Segmen 1	Pagi	2507		0,85	1339		0,45	1178		0,41
	Siang	3058	2947	1,04	1632	2947	0,55	1437	2883	0,50
	Sore	2684		0,91	1433		0,49	1261		0,44
Segmen 2	Pagi	2674		0,93	1427		0,49	1249		0,43
	Siang	3178	2884	1,10	1697	2884	0,59	1485	2883	0,52
	Sore	2799		0,97	1494		0,52	1307		0,45

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.76 Kinerja Ruas Jalan Pahlawan Sisi Selatan Setelah Difungsikan Jalur Alternatif Jalan Kramat Gantung dengan Fasilitas Parkir Paralel

Segmen	Periode Jam Puncak	Sebelum Difungsikan Jalur Alternatif			Setelah Difungsikan Jalur Alternatif % Pindah = 60% % Tetap = 40%					
		Jalan Pahlawan			Jalan Pahlawan			Jalan Kramat Gantung		
		Q	C	D _J	Q	C	D _J	Q	C	D _J
Segmen 1	Pagi	2507		0,85	1004		0,34	1504		0,33
	Siang	3058	2947	1,04	1225	2947	0,42	1835	4491	0,41
	Sore	2684		0,91	1075		0,36	1610		0,36
Segmen 2	Pagi	2674		0,93	1071		0,37	1605		0,36
	Siang	3178	2884	1,10	1273	2884	0,44	1909	4491	0,43
	Sore	2799		0,97	1121		0,39	1681		0,37

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.77 Kinerja Ruas Jalan Veteran Setelah Difungsikan Jalur Alternatif Jalan Kepanjen

Segmen	Periode Jam Puncak	Sebelum Difungsikan Jalur Alternatif			Setelah Difungsikan Jalur Alternatif % Pindah = 40% % Tetap = 60%					
		Jalan Veteran			Jalan Veteran			Jalan Kepanjen		
		Q	C	D _J	Q	C	D _J	Q	C	D _J
Segmen 1	Pagi	2149		0,69	1291		0,41	860		0,30
	Siang	2618	3136	0,83	1573	3136	0,50	1047	2884	0,36
	Sore	2697		0,86	1620		0,52	1079		0,37
Segmen 2	Pagi	2325		0,82	1396		0,49	932		0,32
	Siang	3542	2823	1,25	2126	2823	0,75	1418	2884	0,49
	Sore	2956		1,05	1775		0,63	1184		0,41
Segmen 3	Pagi	2325		0,41	1396		0,25	930		0,32
	Siang	3542	5611	0,63	2126	5611	0,38	1417	2884	0,49
	Sore	2956		0,53	1775		0,32	1182		0,41

Sumber: Hasil Perhitungan

Rekapitulasi hasil perhitungan kinerja ruas jalan dapat dilihat pada Tabel 4.78 Di bawah ini.

Tabel 4.78 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kinerja Ruas Jalan

Ruas Jalan	Periode Puncak	Eks D _J	Trem D _J	TDM D _J	Alte D _J
Jembatan Merah Segmen 1	Pagi	0,31	0,37	0,32	0,32
	Siang	0,36	0,43	0,39	0,39
	Sore	0,39	0,46	0,41	0,41
Jembatan Merah Segmen 2	Pagi	0,40	0,40	0,35	0,35
	Siang	0,48	0,48	0,43	0,43
	Sore	0,50	0,50	0,44	0,44
Veteran Segmen 1	Pagi	0,65	0,77	0,69	0,41
	Siang	0,76	0,93	0,83	0,50
	Sore	0,80	0,96	0,86	0,52
Veteran Segmen 2	Pagi	0,76	0,93	0,82	0,49
	Siang	1,10	1,39	1,25	0,75
	Sore	0,95	1,16	1,05	0,63
Veteran Segmen 3	Pagi	0,46	0,47	0,41	0,25
	Siang	0,66	0,70	0,63	0,38
	Sore	0,57	0,59	0,53	0,32
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	Pagi	0,36	0,34	0,30	0,30
	Siang	0,43	0,42	0,38	0,38
	Sore	0,41	0,39	0,35	0,35
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	Pagi	0,31	0,29	0,26	0,26
	Siang	0,37	0,36	0,33	0,33
	Sore	0,36	0,33	0,30	0,30
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	Pagi	0,75	0,95	0,85	0,34
	Siang	0,88	1,15	1,04	0,42
	Sore	0,80	1,01	0,91	0,36
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	Pagi	0,83	1,04	0,93	0,37
	Siang	0,96	1,22	1,10	0,44
	Sore	0,87	1,08	0,97	0,39

Sumber: Hasil Perhitungan

Rekapitulasi hasil perhitungan kinerja simpang dapat dilihat pada Tabel 4.79 dan Tabel 4.80 di bawah ini.

Tabel 4.79 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kinerja Simpang Veteran – Kebonrojo – Pahlawan

Pendekat	Periode Puncak	EKS		TREM		TDM	
		D _J	T	D _J	T	D _J	T
U	Pagi	0,69	12,06	0,63	12,82	0,57	11,93
B		0,69	17,05	0,63	29,92	0,57	28,83
U	Siang	0,84	17,35	0,89	19,10	0,81	15,26
B		0,84	30,61	0,89	42,56	0,81	36,70
U	Sore	0,79	14,46	0,80	15,13	0,73	13,20
B		0,79	24,77	0,80	36,50	0,73	33,81

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.80 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kinerja Simpang Pahlawan – Pasar Besar Wetan – Kramat Gantung – Tembaan

Pendekat	Periode Puncak	EKS		TREM		TDM	
		D _J	T	D _J	T	D _J	T
U	Pagi	0,70	23,18	0,61	23,18	0,55	20,41
B		0,70	37,86	0,61	37,86	0,55	36,07
T		0,70	34,35	0,61	34,35	0,55	33,24
U	Siang	0,74	21,84	0,68	21,84	0,62	18,57
B		0,74	43,28	0,68	43,28	0,62	38,94
T		0,74	39,45	0,68	39,45	0,62	36,03
U	Sore	0,70	20,40	0,62	20,40	0,56	17,85
B		0,70	37,86	0,62	37,86	0,56	36,72
T		0,70	37,13	0,62	37,13	0,56	35,83

Sumber: Hasil Perhitungan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian Tugas Akhir ini yaitu:

1. Kinerja dan kondisi ruas jalan dan simpang pada Jalan Veteran – Jalan Pahlawan sebelum trem beroperasi menunjukan terdapat kondisi jenuh ($D_j \geq 0,85$) pada ruas Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan Sisi Selatan .
2. Kinerja dan kondisi ruas jalan dan simpang pada Jalan Veteran – Jalan Pahlawan setelah trem beroperasi mengakibatkan berubahnya geometri ruas jalan dan simpang dimana satu lajur digunakan untuk jalur trem dengan lebar jalur 3,35 meter untuk jalur trem *mixed-traffic* dan selebar 3,95 meter untuk jalur trem khusus (*dedicated*). Volume lalu lintas berkurang akibat perpindahan dari pengguna kendaraan pribadi ke trem yang mana nilai probabilitas sebesar 20% menunjukan terdapat kondisi jenuh ($D_j \geq 0,85$) pada ruas Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan Sisi Selatan .
3. *Transport Demand Management* dilakukan apabila nilai Derajat Kejenuhan (D_j) $\geq 0,85$ setelah trem beroperasi. Pada penelitian tugas akhir ini *Transport Demand Management* yang dilakukan berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yaitu pemberlakuan sistem *Three in One* dengan nilai persentase yang berpindah ke trem untuk pengguna sepeda motor sebesar 32,32% dan 27,45% untuk mobil pribadi. Didapatkan kondisi jenuh ($D_j \geq 0,85$) pada ruas Jalan Veteran dan Jalan Pahlawan Sisi Selatan .
4. Perencanaan jalur alternatif dengan analisis *Trip Assignment* dilakukan apabila Derajat Kejenuhan (D_j) $\geq 0,85$ setelah trem beroperasi dengan TDM yaitu dengan cara mendistribusikan arus lalu lintas pada ruas jalan

yang sudah jenuh dengan ruas jalan di sekitarnya sehingga bisa diketahui arus lalu lintas yang tetap dan pindah ke ruas jalan baru tersebut. Pada Jalan Veteran arus lalu lintas didistribusikan pada ruas Jalan Kepanjen dengan nilai persentase pindah 40% dan tetap 60%. Pada Jalan Pahlawan arus lalu lintas didistribusikan pada ruas Jalan Kramat Gantung dengan nilai persentase pindah 47% dan tetap 53%. Dan persentase pindah 60% dan Tetap 40% apabila lajur yang digunakan untuk fasilitas parkir diubah menjadi parkir paralel. Selanjutnya pada sisi Selatan Jalan Kepanjen perlu direncanakan simpang bersinyal baru berkoordinasi dengan Simpang Veteran – Kebonrojo untuk kendaraan yang menuju ke arah Timur. Setelah dilakukan perhitungan *Trip Assignment* didapatkan nilai Derajat Kejenuhan (D_j) < 0,85 pada seluruh ruas Jalan dan Simpang yang ditinjau yang artinya kinerja jalan sudah memenuhi persyaratan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian Tugas Akhir ini meliputi:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cara penerapan *Transit Signal Priority* pada simpang bersinyal dengan pemasangan *detector* sebelum trem masuk melintasi simpang sehingga trem mendapatkan prioritas lebih dari kendaraan lainnya.
2. Kelemahan dari survei jumlah yang berpindah ke trem adalah tidak meninjau aktivitas responden, sehingga untuk menghasilkan yang lebih sempurna dan teliti maka studi selanjutnya memperhatikan aktivitas responden.

DAFTAR PUSTAKA

- Harata, N. 1994. **Sustainable City Regions: Space, Place and Governance**. Springer
- Kalsum, U. 2017. **Transport Demand Management Untuk Mendukung Reaktivasi Jalur Kereta Api Dalam Kota di Jalan Basuki Rachmat Surabaya**.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 2014. **Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia**. Bandung
- Muhis, Z. 2014. **Manajemen Lalu Lintas Akibat Trem di Jalan Raya Darmo Surabaya**. Surabaya. Jurnal Teknik POMITS Vol. 3, No. 1, (2014) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print)
- Strauss, J., s.a. **Proposed Changes in Transportation and Parking Policies for Federal Employees**. Transportation Research Record 1404
- Suprayitno, H. 2015. Materi Kuliah: **Transportasi Massal**
- Tamin, O.Z. 2008. **Perencanaan dan Permodelan Transportasi**. Edisi Kedua. Bandung. ITB
- Tanariboon, Y. 1992. **An Overtime and Future Direction of TDM in Asian Metropolises**. Regional Development Dialogue vol.13 no.3
- Topalovic, P. 2009. **Light Rail Technology, Overview & Analysis**. Hamilton Public Works, Hamilton
- Rizal, M.C. 2015. **Analisis Penerapan Sistem *Three in One* Sebagai Upaya Mengatasi Kemacetan di Jalan Darmo Surabaya**
- VT. 2007. **Light Rail Transit Service Guidelines**.
- Vuchic, VR. 1981. **Urban Public Transportation System and Technology**. University of Pennsylvania

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Hari / Tanggal : Senin, 30 Oktober 2017
Ruas Jalan : Jembatan Merah Segmen 1
Arah Pergerakan : Jembatan Merah - Veteran (U - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	112	0	561	673		2	112,00	0,00	140,25	252,25	
06.15-06.30	164	0	609	773		4	164,00	0,00	152,25		
06.30-06.45	157	1	638	796		1	157,00	1,20	159,50	317,70	
06.45-07.00	175	0	652	827	3069	3	175,00	0,00	163,00	338,00	907,95
07.00-07.15	168	1	678	847	3243	4	168,00	1,20	169,50	338,70	994,40
07.15-07.30	146	0	724	870	3340	5	146,00	0,00	181,00	327,00	1321,40
07.30-07.45	169	0	752	921	3465	1	169,00	0,00	188,00	357,00	1360,70
07.45-08.00	151	0	693	844	3482	2	151,00	0,00	173,25	324,25	1346,95
08.00-08.15	144	2	674	820	3455	7	144,00	2,40	168,50	314,90	1323,15
08.15-08.30	158	2	686	846	3431	2	158,00	2,40	171,50	331,90	1328,05
08.30-08.45	132	3	632	767	3277	3	132,00	3,60	158,00	293,60	1264,65
08.45-09.00	136	4	646	786	3219	7	136,00	4,80	161,50	302,30	1242,70
09.00-09.15	121	4	596	721	3120	4	121,00	4,80	149,00	274,80	1202,60
09.15-09.30	114	5	609	728	3002	2	114,00	6,00	152,25	272,25	1142,95
09.30-09.45	124	6	619	749	2984	3	124,00	7,20	154,75	285,95	1135,30
09.45-10.00	129	5	624	758	2956	3	129,00	6,00	156,00	291,00	1124,00
10.00-10.15	143	10	515	668	2903	5	143,00	12,00	128,75	283,75	1132,95
10.15-10.30	131	12	538	681	2856	0	131,00	14,40	134,50	279,90	1140,60
10.30-10.45	108	6	578	692	2799	12	108,00	7,20	144,50	259,70	1114,35
10.45-11.00	127	8	595	730	2771	0	127,00	9,60	148,75	285,35	1108,70
11.00-11.15	201	11	653	865	2968	7	201,00	13,20	163,25	377,45	1202,40
11.15-11.30	251	17	635	903	3190	10	251,00	20,40	158,75	430,15	1352,65
11.30-11.45	213	20	613	846	3344	5	213,00	24,00	153,25	390,25	1483,20
11.45-12.00	203	20	604	827	3441	2	203,00	24,00	151,00	378,00	1575,85
12.00-12.15	163	25	564	752	3328	4	163,00	30,00	141,00	334,00	1532,40
12.15-12.30	155	18	545	718	3143	5	155,00	21,60	136,25	312,85	1415,10
12.30-12.45	148	26	573	747	3044	10	148,00	31,20	143,25	322,45	1347,30
12.45-13.00	130	17	560	707	2924	13	130,00	20,40	140,00	290,40	1259,70
13.00-13.15	82	16	384	482	2654	9	82,00	19,20	96,00	197,20	1122,90
13.15-13.30	44	11	353	408	2344	8	44,00	13,20	88,25	145,45	955,50
13.30-13.45	44	12	326	382	1979	2	44,00	14,40	81,50	139,90	772,95
13.45-14.00	68	11	339	418	1690	2	68,00	13,20	84,75	165,95	648,50
14.00-14.15	147	11	377	535	1743	3	147,00	13,20	94,25	254,45	705,75
14.15-14.30	181	15	413	609	1944	2	181,00	18,00	103,25	302,25	862,55
14.30-14.45	204	20	401	625	2187	5	204,00	24,00	100,25	328,25	1050,90
14.45-15.00	221	13	396	630	2399	6	221,00	15,60	99,00	335,60	1220,55
15.00-15.15	247	26	434	707	2571	2	247,00	31,20	108,50	386,70	1352,80
15.15-15.30	232	27	453	712	2674	3	232,00	32,40	113,25	377,65	1428,20
15.30-15.45	219	19	495	733	2782	8	219,00	22,80	123,75	365,55	1465,50
15.45-16.00	238	17	520	775	2927	9	238,00	20,40	130,00	388,40	1518,30
16.00-16.15	145	24	562	731	2951	10	145,00	28,80	140,50	314,30	1445,90
16.15-16.30	139	31	586	756	2995	3	139,00	37,20	146,50	322,70	1390,95
16.30-16.45	147	24	616	787	3049	5	147,00	28,80	154,00	329,80	1355,20
16.45-17.00	155	32	624	811	3085	8	155,00	38,40	156,00	349,40	1316,20
17.00-17.15	169	33	638	840	3194	3	169,00	39,60	159,50	368,10	1370,00
17.15-17.30	160	27	752	939	3377	5	160,00	32,40	188,00	380,40	1427,70
17.30-17.45	174	24	766	964	3554	5	174,00	28,80	191,50	394,30	1492,20
17.45-18.00	182	20	759	961	3704	6	182,00	24,00	189,75	395,75	1538,55
18.00-18.15	197	19	768	984	3848	8	197,00	22,80	192,00	411,80	1582,25
18.15-18.30	201	17	779	997	3906	2	201,00	20,40	194,75	416,15	1618,00
18.30-18.45	213	20	796	1029	3971	3	213,00	24,00	199,00	436,00	1659,70
18.45-19.00	204	17	785	1006	4016	5	204,00	20,40	196,25	420,65	1684,60
19.00-19.15	195	19	756	970	4002	4	195,00	22,80	189,00	406,80	1679,60
19.15-19.30	187	19	744	950	3955	4	187,00	22,80	186,00	395,80	1659,25
19.30-19.45	161	24	712	897	3823	5	161,00	28,80	178,00	367,80	1591,05
19.45-20.00	160	20	678	858	3675	3	160,00	24,00	169,50	353,50	1523,90
20.00-20.15	152	19	651	822	3527	5	152,00	22,80	162,75	337,55	1454,65
20.15-20.30	144	19	663	826	3403	8	144,00	22,80	165,75	332,55	1391,40
20.30-20.45	122	18	642	782	3288	2	122,00	21,60	160,50	304,10	1327,70
20.45-21.00	115	11	629	755	3185	2	115,00	13,20	157,25	285,45	1259,65

Hari / Tanggal : Senin, 30 Oktober 2017
Ruas Jalan : Jembatan Merah Segmen 2
Arah Pergerakan : Jembatan Merah - Veteran (U - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	215	0	749	964		4	215,00	0,00	187,25	402,25	
06.15-06.30	287	0	805	1092		8	287,00	0,00	201,25	488,25	
06.30-06.45	288	2	850	1140		2	288,00	2,40	212,50	502,90	
06.45-07.00	525	0	978	1503	4699	6	525,00	0,00	244,50	769,50	2162,90
07.00-07.15	504	2	1017	1523	5258	8	504,00	2,40	254,25	760,65	2521,30
07.15-07.30	438	0	1086	1524	5690	10	438,00	0,00	271,50	709,50	2742,55
07.30-07.45	507	0	1128	1635	6185	2	507,00	0,00	282,00	789,00	3028,65
07.45-08.00	276	0	899	1175	5857	4	276,00	0,00	224,75	500,75	2759,90
08.00-08.15	249	4	873	1126	5460	14	249,00	4,80	218,25	472,05	2471,30
08.15-08.30	263	4	878	1145	5081	4	263,00	4,80	219,50	487,30	2249,10
08.30-08.45	234	6	821	1061	4507	6	234,00	7,20	205,25	446,45	1906,55
08.45-09.00	225	8	827	1060	4392	14	225,00	9,60	206,75	441,35	1847,15
09.00-09.15	208	8	771	987	4253	8	208,00	9,60	192,75	410,35	1785,45
09.15-09.30	210	10	795	1015	4123	4	210,00	12,00	198,75	420,75	1718,90
09.30-09.45	219	12	797	1028	4090	6	219,00	14,40	199,25	432,65	1705,10
09.45-10.00	223	10	798	1031	4061	6	223,00	12,00	199,50	434,50	1698,25
10.00-10.15	260	20	691	971	4045	10	260,00	24,00	172,75	456,75	1744,65
10.15-10.30	243	24	721	988	4018	0	243,00	28,80	180,25	452,05	1775,95
10.30-10.45	220	12	761	993	3983	24	220,00	14,40	190,25	424,65	1767,95
10.45-11.00	244	16	784	1044	3996	0	244,00	19,20	196,00	459,20	1792,65
11.00-11.15	333	22	864	1219	4244	14	333,00	26,40	216,00	575,40	1911,30
11.15-11.30	753	34	953	1740	4996	20	753,00	40,80	238,25	1032,05	2491,30
11.30-11.45	639	40	920	1599	5602	10	639,00	48,00	230,00	917,00	2983,65
11.45-12.00	609	40	906	1555	6113	4	609,00	48,00	226,50	883,50	3407,95
12.00-12.15	489	50	846	1385	6279	8	489,00	60,00	211,50	760,50	3593,05
12.15-12.30	346	36	801	1183	5722	10	346,00	43,20	200,25	589,45	3150,45
12.30-12.45	344	52	822	1218	5341	20	344,00	62,40	205,50	611,90	2845,35
12.45-13.00	313	34	811	1158	4944	26	313,00	40,80	202,75	556,55	2518,40
13.00-13.15	243	32	630	905	4464	18	243,00	38,40	157,50	438,90	2196,80
13.15-13.30	181	22	601	804	4085	16	181,00	26,40	150,25	357,65	1965,00
13.30-13.45	179	24	569	772	3639	4	179,00	28,80	142,25	350,05	1703,15
13.45-14.00	189	22	577	788	3269	4	189,00	26,40	144,25	359,65	1506,25
14.00-14.15	261	22	596	879	3243	6	261,00	26,40	149,00	436,40	1503,75
14.15-14.30	298	30	616	944	3383	4	298,00	36,00	154,00	488,00	1634,10
14.30-14.45	324	40	597	961	3572	10	324,00	48,00	149,25	521,25	1805,30
14.45-15.00	346	26	577	949	3733	12	346,00	31,20	144,25	521,45	1967,10
15.00-15.15	352	52	608	1012	3866	4	352,00	62,40	152,00	566,40	2097,10
15.15-15.30	324	54	618	996	3918	6	324,00	64,80	154,50	543,30	2152,40
15.30-15.45	316	38	673	1027	3984	16	316,00	45,60	168,25	529,85	2161,00
15.45-16.00	334	34	704	1072	4107	18	334,00	40,80	176,00	550,80	2190,35
16.00-16.15	220	48	744	1012	4107	20	220,00	57,60	186,00	463,60	2087,55
16.15-16.30	238	62	775	1075	4186	6	238,00	74,40	193,75	506,15	2050,40
16.30-16.45	258	48	803	1109	4268	10	258,00	57,60	200,75	516,35	2036,90
16.45-17.00	265	64	815	1144	4340	16	265,00	76,80	203,75	545,55	2031,65
17.00-17.15	278	66	832	1176	4504	6	278,00	79,20	208,00	565,20	2133,25
17.15-17.30	277	54	964	1295	4724	10	277,00	64,80	241,00	582,80	2209,90
17.30-17.45	308	48	1009	1365	4980	10	308,00	57,60	252,25	617,85	2311,40
17.45-18.00	546	40	1139	1725	5561	12	546,00	48,00	284,75	878,75	2644,60
18.00-18.15	591	38	1152	1781	6166	16	591,00	45,60	288,00	924,60	3004,00
18.15-18.30	603	34	1169	1806	6677	4	603,00	40,80	292,25	936,05	3357,25
18.30-18.45	639	40	1194	1873	7185	6	639,00	48,00	298,50	985,50	3724,90
18.45-19.00	310	34	968	1312	6772	10	310,00	40,80	242,00	592,80	3438,95
19.00-19.15	282	38	931	1251	6242	8	282,00	45,60	232,75	560,35	3074,70
19.15-19.30	265	38	912	1215	5651	8	265,00	45,60	228,00	538,60	2677,25
19.30-19.45	241	48	853	1142	4920	10	241,00	57,60	213,25	511,85	2203,60
19.45-20.00	241	40	810	1091	4699	6	241,00	48,00	202,50	491,50	2102,30
20.00-20.15	220	38	777	1035	4483	10	220,00	45,60	194,25	459,85	2001,80
20.15-20.30	211	38	786	1035	4303	16	211,00	45,60	196,50	453,10	1916,30
20.30-20.45	187	36	759	982	4143	4	187,00	43,20	189,75	419,95	1824,40
20.45-21.00	182	22	734	938	3990	4	182,00	26,40	183,50	391,90	1724,80

Hari / Tanggal : Senin, 30 Oktober 2017
Ruas Jalan : Veteran Segmen I
Arah Pergerakan : Veteran - Simpang Veteran, Kebonrojo, Pahlawan (U - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	215	0	749	964		4	215,00	0,00	187,25	402,25	
06.15-06.30	287	0	805	1092		8	287,00	0,00	201,25	488,25	
06.30-06.45	288	2	850	1140		2	288,00	2,40	212,50	502,90	
06.45-07.00	525	0	978	1503	4699	6	525,00	0,00	244,50	769,50	2162,90
07.00-07.15	504	2	1017	1523	5258	8	504,00	2,40	254,25	760,65	2521,30
07.15-07.30	438	0	1086	1524	5690	10	438,00	0,00	271,50	709,50	2742,55
07.30-07.45	507	0	1128	1635	6185	2	507,00	0,00	282,00	789,00	3028,65
07.45-08.00	276	0	899	1175	5857	4	276,00	0,00	224,75	500,75	2759,90
08.00-08.15	249	4	873	1126	5460	14	249,00	4,80	218,25	472,05	2471,30
08.15-08.30	263	4	878	1145	5081	4	263,00	4,80	219,50	487,30	2249,10
08.30-08.45	234	6	821	1061	4507	6	234,00	7,20	205,25	446,45	1906,55
08.45-09.00	225	8	827	1060	4392	14	225,00	9,60	206,75	441,35	1847,15
09.00-09.15	208	8	771	987	4253	8	208,00	9,60	192,75	410,35	1785,45
09.15-09.30	210	10	795	1015	4123	4	210,00	12,00	198,75	420,75	1718,90
09.30-09.45	219	12	797	1028	4090	6	219,00	14,40	199,25	432,65	1705,10
09.45-10.00	223	10	798	1031	4061	6	223,00	12,00	199,50	434,50	1698,25
10.00-10.15	260	20	691	971	4045	10	260,00	24,00	172,75	456,75	1744,65
10.15-10.30	243	24	721	988	4018	0	243,00	28,80	180,25	452,05	1775,95
10.30-10.45	220	12	761	993	3983	24	220,00	14,40	190,25	424,65	1767,95
10.45-11.00	244	16	784	1044	3996	0	244,00	19,20	196,00	459,20	1792,65
11.00-11.15	333	22	864	1219	4244	14	333,00	26,40	216,00	575,40	1911,30
11.15-11.30	753	34	953	1740	4996	20	753,00	40,80	238,25	1032,05	2491,30
11.30-11.45	639	40	920	1599	5602	10	639,00	48,00	230,00	917,00	2983,65
11.45-12.00	609	40	906	1555	6113	4	609,00	48,00	226,50	883,50	3407,95
12.00-12.15	489	50	846	1385	6279	8	489,00	60,00	211,50	760,50	3593,05
12.15-12.30	346	36	801	1183	5722	10	346,00	43,20	200,25	589,45	3150,45
12.30-12.45	344	52	822	1218	5341	20	344,00	62,40	205,50	611,90	2845,35
12.45-13.00	313	34	811	1158	4944	26	313,00	40,80	202,75	556,55	2518,40
13.00-13.15	243	32	630	905	4464	18	243,00	38,40	157,50	438,90	2196,80
13.15-13.30	181	22	601	804	4085	16	181,00	26,40	150,25	357,65	1965,00
13.30-13.45	179	24	569	772	3639	4	179,00	28,80	142,25	350,05	1703,15
13.45-14.00	189	22	577	788	3269	4	189,00	26,40	144,25	359,65	1506,25
14.00-14.15	261	22	596	879	3243	6	261,00	26,40	149,00	436,40	1503,75
14.15-14.30	298	30	616	944	3383	4	298,00	36,00	154,00	488,00	1634,10
14.30-14.45	324	40	597	961	3572	10	324,00	48,00	149,25	521,25	1805,30
14.45-15.00	346	26	577	949	3733	12	346,00	31,20	144,25	521,45	1967,10
15.00-15.15	352	52	608	1012	3866	4	352,00	62,40	152,00	566,40	2097,10
15.15-15.30	324	54	618	996	3918	6	324,00	64,80	154,50	543,30	2152,40
15.30-15.45	316	38	673	1027	3984	16	316,00	45,60	168,25	529,85	2161,00
15.45-16.00	334	34	704	1072	4107	18	334,00	40,80	176,00	550,80	2190,35
16.00-16.15	220	48	744	1012	4107	20	220,00	57,60	186,00	463,60	2087,55
16.15-16.30	238	62	775	1075	4186	6	238,00	74,40	193,75	506,15	2050,40
16.30-16.45	258	48	803	1109	4268	10	258,00	57,60	200,75	516,35	2036,90
16.45-17.00	265	64	815	1144	4340	16	265,00	76,80	203,75	545,55	2031,65
17.00-17.15	278	66	832	1176	4504	6	278,00	79,20	208,00	565,20	2133,25
17.15-17.30	277	54	964	1295	4724	10	277,00	64,80	241,00	582,80	2209,90
17.30-17.45	308	48	1009	1365	4980	10	308,00	57,60	252,25	617,85	2311,40
17.45-18.00	546	40	1139	1725	5561	12	546,00	48,00	284,75	878,75	2644,60
18.00-18.15	591	38	1152	1781	6166	16	591,00	45,60	288,00	924,60	3004,00
18.15-18.30	603	34	1169	1806	6677	4	603,00	40,80	292,25	936,05	3357,25
18.30-18.45	639	40	1194	1873	7185	6	639,00	48,00	298,50	985,50	3724,90
18.45-19.00	310	34	968	1312	6772	10	310,00	40,80	242,00	592,80	3438,95
19.00-19.15	282	38	931	1251	6242	8	282,00	45,60	232,75	560,35	3074,70
19.15-19.30	265	38	912	1215	5651	8	265,00	45,60	228,00	538,60	2677,25
19.30-19.45	241	48	853	1142	4920	10	241,00	57,60	213,25	511,85	2203,60
19.45-20.00	241	40	810	1091	4699	6	241,00	48,00	202,50	491,50	2102,30
20.00-20.15	220	38	777	1035	4483	10	220,00	45,60	194,25	459,85	2001,80
20.15-20.30	211	38	786	1035	4303	16	211,00	45,60	196,50	453,10	1916,30
20.30-20.45	187	36	759	982	4143	4	187,00	43,20	189,75	419,95	1824,40
20.45-21.00	182	22	734	938	3990	4	182,00	26,40	183,50	391,90	1724,80

Hari / Tanggal : Kamis, 2 November 2017
 Ruas Jalan : Veteran Segmen 2
 Arah Pergerakan : Veteran - Simpang Veteran, Kebonrojo, Pahlawan (U - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	339	4	1030	1373		38	339,00	4,80	257,50	601,30	
06.15-06.30	397	5	1034	1436		64	397,00	6,00	258,50	661,50	
06.30-06.45	467	15	1117	1599		55	467,00	18,00	279,25	764,25	
06.45-07.00	534	23	1122	1679	6087	56	534,00	27,60	280,50	842,10	2869,15
07.00-07.15	531	20	1122	1673	6387	59	531,00	24,00	280,50	835,50	3103,35
07.15-07.30	493	20	1134	1647	6598	56	493,00	24,00	283,50	800,50	3242,35
07.30-07.45	423	17	1098	1538	6537	43	423,00	20,40	274,50	717,90	3196,00
07.45-08.00	390	17	1135	1542	6400	39	390,00	20,40	283,75	694,15	3048,05
08.00-08.15	301	15	1098	1414	6141	50	301,00	18,00	274,50	593,50	2806,05
08.15-08.30	325	24	1135	1484	5978	31	325,00	28,80	283,75	637,55	2643,10
08.30-08.45	289	25	1091	1405	5845	31	289,00	30,00	272,75	591,75	2516,95
08.45-09.00	283	30	1085	1398	5701	31	283,00	36,00	271,25	590,25	2413,05
09.00-09.15	331	33	1073	1437	5724	36	331,00	39,60	268,25	638,85	2458,40
09.15-09.30	358	40	1079	1477	5717	31	358,00	48,00	269,75	675,75	2496,60
09.30-09.45	353	38	1069	1460	5772	38	353,00	45,60	267,25	665,85	2570,70
09.45-10.00	358	32	1094	1484	5858	35	358,00	38,40	273,50	669,90	2650,35
10.00-10.15	411	48	1080	1539	5960	33	411,00	57,60	270,00	738,60	2750,10
10.15-10.30	407	47	1077	1531	6014	33	407,00	56,40	269,25	732,65	2807,00
10.30-10.45	402	51	1054	1507	6061	50	402,00	61,20	263,50	726,70	2867,85
10.45-11.00	434	51	1037	1522	6099	41	434,00	61,20	259,25	754,45	2952,40
11.00-11.15	571	65	1093	1729	6289	45	571,00	78,00	273,25	922,25	3136,05
11.15-11.30	573	81	1114	1768	6526	60	573,00	97,20	278,50	948,70	3352,10
11.30-11.45	624	94	1136	1854	6873	59	624,00	112,80	284,00	1020,80	3646,20
11.45-12.00	633	111	1161	1905	7256	51	633,00	133,20	290,25	1056,45	3948,20
12.00-12.15	737	113	1255	2105	7632	62	737,00	135,60	313,75	1186,35	4212,30
12.15-12.30	799	94	1317	2210	8074	74	799,00	112,80	329,25	1241,05	4504,65
12.30-12.45	775	104	1271	2150	8370	65	775,00	124,80	317,75	1217,55	4701,40
12.45-13.00	719	89	1256	2064	8529	83	719,00	106,80	314,00	1139,80	4784,75
13.00-13.15	611	67	1232	1910	8334	74	611,00	80,40	308,00	999,40	4597,80
13.15-13.30	557	66	1197	1820	7944	62	557,00	79,20	299,25	935,45	4292,20
13.30-13.45	534	53	1197	1784	7578	51	534,00	63,60	299,25	896,85	3971,50
13.45-14.00	480	63	1168	1711	7225	45	480,00	75,60	292,00	847,60	3679,30
14.00-14.15	462	32	912	1406	6721	32	462,00	38,40	228,00	728,40	3408,30
14.15-14.30	442	39	877	1358	6259	32	442,00	46,80	219,25	708,05	3180,90
14.30-14.45	430	39	870	1339	5814	27	430,00	46,80	217,50	694,30	2978,35
14.45-15.00	426	35	823	1284	5387	40	426,00	42,00	205,75	673,75	2804,50
15.00-15.15	481	83	853	1417	5398	32	481,00	99,60	213,25	793,85	2869,95
15.15-15.30	493	87	855	1435	5475	28	493,00	104,40	213,75	811,15	2973,05
15.30-15.45	478	63	849	1390	5526	28	478,00	75,60	212,25	765,85	3044,60
15.45-16.00	503	62	886	1451	5693	31	503,00	74,40	221,50	798,90	3169,75
16.00-16.15	505	58	930	1493	5769	45	505,00	69,60	232,50	807,10	3183,00
16.15-16.30	544	70	949	1563	5897	34	544,00	84,00	237,25	865,25	3237,10
16.30-16.45	537	57	955	1549	6056	42	537,00	68,40	238,75	844,15	3315,40
16.45-17.00	538	69	968	1575	6180	52	538,00	82,80	242,00	862,80	3379,30
17.00-17.15	572	71	1035	1678	6365	42	572,00	85,20	258,75	915,95	3488,15
17.15-17.30	636	73	1085	1794	6596	47	636,00	87,60	271,25	994,85	3617,75
17.30-17.45	643	75	1151	1869	6916	41	643,00	90,00	287,75	1020,75	3794,35
17.45-18.00	658	70	1155	1883	7224	42	658,00	84,00	288,75	1030,75	3962,30
18.00-18.15	618	58	1155	1831	7377	51	618,00	69,60	288,75	976,35	4022,70
18.15-18.30	581	51	1165	1797	7380	44	581,00	61,20	291,25	933,45	3961,30
18.30-18.45	532	53	1174	1759	7270	39	532,00	63,60	293,50	889,10	3829,65
18.45-19.00	480	46	1199	1725	7112	39	480,00	55,20	299,75	834,95	3633,85
19.00-19.15	440	49	1100	1589	6870	41	440,00	58,80	275,00	773,80	3431,30
19.15-19.30	417	53	1061	1531	6604	45	417,00	63,60	265,25	745,85	3243,70
19.30-19.45	388	61	980	1429	6274	43	388,00	73,20	245,00	706,20	3060,80
19.45-20.00	353	47	929	1329	5878	35	353,00	56,40	232,25	641,65	2867,50
20.00-20.15	328	44	880	1252	5541	39	328,00	52,80	220,00	600,80	2694,50
20.15-20.30	311	41	846	1198	5208	35	311,00	49,20	211,50	571,70	2520,35
20.30-20.45	314	35	815	1164	4943	38	314,00	42,00	203,75	559,75	2373,90
20.45-21.00	283	30	753	1066	4680	28	283,00	36,00	188,25	507,25	2239,50

Hari / Tanggal : Kamis, 2 November 2017
 Ruas Jalan : Veteran Segmen 3
 Arah Pergerakan : Veteran - Simpang Veteran, Kebonrojo, Pahlawan (U - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	339	4	1030	1373		38	339,00	4,80	257,50	601,30	
06.15-06.30	397	5	1034	1436		64	397,00	6,00	258,50	661,50	
06.30-06.45	467	15	1117	1599		55	467,00	18,00	279,25	764,25	
06.45-07.00	534	23	1122	1679	6087	56	534,00	27,60	280,50	842,10	2869,15
07.00-07.15	531	20	1122	1673	6387	59	531,00	24,00	280,50	835,50	3103,35
07.15-07.30	493	20	1134	1647	6598	56	493,00	24,00	283,50	800,50	3242,35
07.30-07.45	423	17	1098	1538	6537	43	423,00	20,40	274,50	717,90	3196,00
07.45-08.00	390	17	1135	1542	6400	39	390,00	20,40	283,75	694,15	3048,05
08.00-08.15	301	15	1098	1414	6141	50	301,00	18,00	274,50	593,50	2806,05
08.15-08.30	325	24	1135	1484	5978	31	325,00	28,80	283,75	637,55	2643,10
08.30-08.45	289	25	1091	1405	5845	31	289,00	30,00	272,75	591,75	2516,95
08.45-09.00	283	30	1085	1398	5701	31	283,00	36,00	271,25	590,25	2413,05
09.00-09.15	331	33	1073	1437	5724	36	331,00	39,60	268,25	638,85	2458,40
09.15-09.30	358	40	1079	1477	5717	31	358,00	48,00	269,75	675,75	2496,60
09.30-09.45	353	38	1069	1460	5772	38	353,00	45,60	267,25	665,85	2570,70
09.45-10.00	358	32	1094	1484	5858	35	358,00	38,40	273,50	669,90	2650,35
10.00-10.15	411	48	1080	1539	5960	33	411,00	57,60	270,00	738,60	2750,10
10.15-10.30	407	47	1077	1531	6014	33	407,00	56,40	269,25	732,65	2807,00
10.30-10.45	402	51	1054	1507	6061	50	402,00	61,20	263,50	726,70	2867,85
10.45-11.00	434	51	1037	1522	6099	41	434,00	61,20	259,25	754,45	2952,40
11.00-11.15	571	65	1093	1729	6289	45	571,00	78,00	273,25	922,25	3136,05
11.15-11.30	573	81	1114	1768	6526	60	573,00	97,20	278,50	948,70	3352,10
11.30-11.45	624	94	1136	1854	6873	59	624,00	112,80	284,00	1020,80	3646,20
11.45-12.00	633	111	1161	1905	7256	51	633,00	133,20	290,25	1056,45	3948,20
12.00-12.15	737	113	1255	2105	7632	62	737,00	135,60	313,75	1186,35	4212,30
12.15-12.30	799	94	1317	2210	8074	74	799,00	112,80	329,25	1241,05	4504,65
12.30-12.45	775	104	1271	2150	8370	65	775,00	124,80	317,75	1217,55	4701,40
12.45-13.00	719	89	1256	2064	8529	83	719,00	106,80	314,00	1139,80	4784,75
13.00-13.15	611	67	1232	1910	8334	74	611,00	80,40	308,00	999,40	4597,80
13.15-13.30	557	66	1197	1820	7944	62	557,00	79,20	299,25	935,45	4292,20
13.30-13.45	534	53	1197	1784	7578	51	534,00	63,60	299,25	896,85	3971,50
13.45-14.00	480	63	1168	1711	7225	45	480,00	75,60	292,00	847,60	3679,30
14.00-14.15	462	32	912	1406	6721	32	462,00	38,40	228,00	728,40	3408,30
14.15-14.30	442	39	877	1358	6259	32	442,00	46,80	219,25	708,05	3180,90
14.30-14.45	430	39	870	1339	5814	27	430,00	46,80	217,50	694,30	2978,35
14.45-15.00	426	35	823	1284	5387	40	426,00	42,00	205,75	673,75	2804,50
15.00-15.15	481	83	853	1417	5398	32	481,00	99,60	213,25	793,85	2869,95
15.15-15.30	493	87	855	1435	5475	28	493,00	104,40	213,75	811,15	2973,05
15.30-15.45	478	63	849	1390	5526	28	478,00	75,60	212,25	765,85	3044,60
15.45-16.00	503	62	886	1451	5693	31	503,00	74,40	221,50	798,90	3169,75
16.00-16.15	505	58	930	1493	5769	45	505,00	69,60	232,50	807,10	3183,00
16.15-16.30	544	70	949	1563	5897	34	544,00	84,00	237,25	865,25	3237,10
16.30-16.45	537	57	955	1549	6056	42	537,00	68,40	238,75	844,15	3315,40
16.45-17.00	538	69	968	1575	6180	52	538,00	82,80	242,00	862,80	3379,30
17.00-17.15	572	71	1035	1678	6365	42	572,00	85,20	258,75	915,95	3488,15
17.15-17.30	636	73	1085	1794	6596	47	636,00	87,60	271,25	994,85	3617,75
17.30-17.45	643	75	1151	1869	6916	41	643,00	90,00	287,75	1020,75	3794,35
17.45-18.00	658	70	1155	1883	7224	42	658,00	84,00	288,75	1030,75	3962,30
18.00-18.15	618	58	1155	1831	7377	51	618,00	69,60	288,75	976,35	4022,70
18.15-18.30	581	51	1165	1797	7380	44	581,00	61,20	291,25	933,45	3961,30
18.30-18.45	532	53	1174	1759	7270	39	532,00	63,60	293,50	889,10	3829,65
18.45-19.00	480	46	1199	1725	7112	39	480,00	55,20	299,75	834,95	3633,85
19.00-19.15	440	49	1100	1589	6870	41	440,00	58,80	275,00	773,80	3431,30
19.15-19.30	417	53	1061	1531	6604	45	417,00	63,60	265,25	745,85	3243,70
19.30-19.45	388	61	980	1429	6274	43	388,00	73,20	245,00	706,20	3060,80
19.45-20.00	353	47	929	1329	5878	35	353,00	56,40	232,25	641,65	2867,50
20.00-20.15	328	44	880	1252	5541	39	328,00	52,80	220,00	600,80	2694,50
20.15-20.30	311	41	846	1198	5208	35	311,00	49,20	211,50	571,70	2520,35
20.30-20.45	314	35	815	1164	4943	38	314,00	42,00	203,75	559,75	2373,90
20.45-21.00	283	30	753	1066	4680	28	283,00	36,00	188,25	507,25	2239,50

Hari / Tanggal : Senin, 13 November 2017
Ruas Jalan : Pahlawan Sisi Utara Segmen I
Arah Pergerakan : Pahlawan - Simpang Pahlawan, Pasar Besar Wetan, Kramat Gantung, Tembaan (U - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	394	17	1232	1373		19	394,00	20,40	308,00	722,40	
06.15-06.30	440	23	1258	1436		32	440,00	27,60	314,50	782,10	
06.30-06.45	540	32	1365	1599		29	540,00	38,40	341,25	919,65	
06.45-07.00	575	46	1349	1679	6087	26	575,00	55,20	337,25	967,45	3391,60
07.00-07.15	582	42	1361	1673	6387	31	582,00	50,40	340,25	972,65	3641,85
07.15-07.30	547	40	1409	1647	6598	35	547,00	48,00	352,25	947,25	3807,00
07.30-07.45	503	44	1372	1538	6537	23	503,00	52,80	343,00	898,80	3786,15
07.45-08.00	462	40	1437	1542	6400	31	462,00	48,00	359,25	869,25	3687,95
08.00-08.15	377	34	1376	1414	6141	38	377,00	40,80	344,00	761,80	3477,10
08.15-08.30	357	49	1404	1484	5978	31	357,00	58,80	351,00	766,80	3296,65
08.30-08.45	323	48	1292	1405	5845	34	323,00	57,60	323,00	703,60	3101,45
08.45-09.00	374	64	1315	1398	5701	27	374,00	76,80	328,75	779,55	3011,75
09.00-09.15	407	58	1298	1437	5724	35	407,00	69,60	324,50	801,10	3051,05
09.15-09.30	400	52	1346	1477	5717	31	400,00	62,40	336,50	798,90	3083,15
09.30-09.45	391	50	1346	1460	5772	40	391,00	60,00	336,50	787,50	3167,05
09.45-10.00	378	48	1303	1484	5858	39	378,00	57,60	325,75	761,35	3148,85
10.00-10.15	418	62	1278	1539	5960	31	418,00	74,40	319,50	811,90	3159,65
10.15-10.30	431	54	1283	1531	6014	35	431,00	64,80	320,75	816,55	3177,30
10.30-10.45	432	55	1272	1507	6061	35	432,00	66,00	318,00	816,00	3205,80
10.45-11.00	433	61	1171	1522	6099	39	433,00	73,20	292,75	798,95	3243,40
11.00-11.15	541	80	1135	1729	6289	48	541,00	96,00	283,75	920,75	3352,25
11.15-11.30	546	81	1169	1768	6526	55	546,00	97,20	292,25	935,45	3471,15
11.30-11.45	568	99	1221	1854	6873	61	568,00	118,80	305,25	992,05	3647,20
11.45-12.00	615	107	1251	1905	7256	57	615,00	128,40	312,75	1056,15	3904,40
12.00-12.15	721	122	1307	2105	7632	60	721,00	146,40	326,75	1194,15	4177,80
12.15-12.30	765	97	1305	2210	8074	61	765,00	116,40	326,25	1207,65	4450,00
12.30-12.45	745	94	1284	2150	8370	53	745,00	112,80	321,00	1178,80	4636,75
12.45-13.00	689	93	1274	2064	8529	64	689,00	111,60	318,50	1119,10	4699,70
13.00-13.15	628	86	1241	1910	8334	58	628,00	103,20	310,25	1041,45	4547,00
13.15-13.30	584	89	1200	1820	7944	55	584,00	106,80	300,00	990,80	4330,15
13.30-13.45	598	76	1204	1784	7578	61	598,00	91,20	301,00	990,20	4141,55
13.45-14.00	591	98	1237	1711	7225	55	591,00	117,60	309,25	1017,85	4040,30
14.00-14.15	573	46	1054	1406	6721	36	573,00	55,20	263,50	891,70	3890,55
14.15-14.30	576	42	1058	1358	6259	44	576,00	50,40	264,50	890,90	3790,65
14.30-14.45	567	38	1034	1339	5814	42	567,00	45,60	258,50	871,10	3671,55
14.45-15.00	588	42	1039	1284	5387	37	588,00	50,40	259,75	898,15	3551,85
15.00-15.15	641	83	1000	1417	5398	35	641,00	99,60	250,00	990,60	3650,75
15.15-15.30	628	76	1008	1435	5475	37	628,00	91,20	252,00	971,20	3731,05
15.30-15.45	616	91	1021	1390	5526	26	616,00	109,20	255,25	980,45	3840,40
15.45-16.00	649	71	1052	1451	5693	35	649,00	85,20	263,00	997,20	3939,45
16.00-16.15	673	49	1074	1493	5769	30	673,00	58,80	268,50	1000,30	3949,15
16.15-16.30	698	52	1174	1563	5897	32	698,00	62,40	293,50	1053,90	4031,85
16.30-16.45	622	50	1161	1549	6056	33	622,00	60,00	290,25	972,25	4023,65
16.45-17.00	592	46	1163	1575	6180	39	592,00	55,20	290,75	937,95	3964,40
17.00-17.15	648	54	1245	1678	6365	37	648,00	64,80	311,25	1024,05	3988,15
17.15-17.30	684	57	1171	1794	6596	43	684,00	68,40	292,75	1045,15	3979,40
17.30-17.45	715	64	1230	1869	6916	35	715,00	76,80	307,50	1099,30	4106,45
17.45-18.00	769	62	1235	1883	7224	31	769,00	74,40	308,75	1152,15	4320,65
18.00-18.15	697	56	1268	1831	7377	28	697,00	67,20	317,00	1081,20	4377,80
18.15-18.30	624	53	1320	1797	7380	34	624,00	63,60	330,00	1017,60	4350,25
18.30-18.45	610	54	1352	1759	7270	27	610,00	64,80	338,00	1012,80	4263,75
18.45-19.00	575	51	1390	1725	7112	29	575,00	61,20	347,50	983,70	4095,30
19.00-19.15	566	51	1261	1589	6870	34	566,00	61,20	315,25	942,45	3956,55
19.15-19.30	527	49	1157	1531	6604	31	527,00	58,80	289,25	875,05	3814,00
19.30-19.45	493	49	1098	1429	6274	34	493,00	58,80	274,50	826,30	3627,50
19.45-20.00	479	45	1054	1329	5878	30	479,00	54,00	263,50	796,50	3440,30
20.00-20.15	435	41	998	1252	5541	25	435,00	49,20	249,50	733,70	3231,55
20.15-20.30	471	37	971	1198	5208	22	471,00	44,40	242,75	758,15	3114,65
20.30-20.45	675	25	869	1164	4943	28	675,00	30,00	217,25	922,25	3210,60
20.45-21.00	428	25	837	1066	4680	29	428,00	30,00	209,25	667,25	3081,35

Hari / Tanggal : Senin, 13 November 2017
Ruas Jalan : Pahlawan Sisi Utara Segmen 2
Arah Pergerakan : Pahlawan - Simpang Pahlawan, Pasar Besar Wetan, Kramat Gantung, Tembaan (U - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	394	17	1232	1373		19	394,00	20,40	308,00	722,40	
06.15-06.30	440	23	1258	1436		32	440,00	27,60	314,50	782,10	
06.30-06.45	540	32	1365	1599		29	540,00	38,40	341,25	919,65	
06.45-07.00	575	46	1349	1679	6087	26	575,00	55,20	337,25	967,45	3391,60
07.00-07.15	582	42	1361	1673	6387	31	582,00	50,40	340,25	972,65	3641,85
07.15-07.30	547	40	1409	1647	6598	35	547,00	48,00	352,25	947,25	3807,00
07.30-07.45	503	44	1372	1538	6537	23	503,00	52,80	343,00	898,80	3786,15
07.45-08.00	462	40	1437	1542	6400	31	462,00	48,00	359,25	869,25	3687,95
08.00-08.15	377	34	1376	1414	6141	38	377,00	40,80	344,00	761,80	3477,10
08.15-08.30	357	49	1404	1484	5978	31	357,00	58,80	351,00	766,80	3296,65
08.30-08.45	323	48	1292	1405	5845	34	323,00	57,60	323,00	703,60	3101,45
08.45-09.00	374	64	1315	1398	5701	27	374,00	76,80	328,75	779,55	3011,75
09.00-09.15	407	58	1298	1437	5724	35	407,00	69,60	324,50	801,10	3051,05
09.15-09.30	400	52	1346	1477	5717	31	400,00	62,40	336,50	798,90	3083,15
09.30-09.45	391	50	1346	1460	5772	40	391,00	60,00	336,50	787,50	3167,05
09.45-10.00	378	48	1303	1484	5858	39	378,00	57,60	325,75	761,35	3148,85
10.00-10.15	418	62	1278	1539	5960	31	418,00	74,40	319,50	811,90	3159,65
10.15-10.30	431	54	1283	1531	6014	35	431,00	64,80	320,75	816,55	3177,30
10.30-10.45	432	55	1272	1507	6061	35	432,00	66,00	318,00	816,00	3205,80
10.45-11.00	433	61	1171	1522	6099	39	433,00	73,20	292,75	798,95	3243,40
11.00-11.15	541	80	1135	1729	6289	48	541,00	96,00	283,75	920,75	3352,25
11.15-11.30	546	81	1169	1768	6526	55	546,00	97,20	292,25	935,45	3471,15
11.30-11.45	568	99	1221	1854	6873	61	568,00	118,80	305,25	992,05	3647,20
11.45-12.00	615	107	1251	1905	7256	57	615,00	128,40	312,75	1056,15	3904,40
12.00-12.15	721	122	1307	2105	7632	60	721,00	146,40	326,75	1194,15	4177,80
12.15-12.30	765	97	1305	2210	8074	61	765,00	116,40	326,25	1207,65	4450,00
12.30-12.45	745	94	1284	2150	8370	53	745,00	112,80	321,00	1178,80	4636,75
12.45-13.00	689	93	1274	2064	8529	64	689,00	111,60	318,50	1119,10	4699,70
13.00-13.15	628	86	1241	1910	8334	58	628,00	103,20	310,25	1041,45	4547,00
13.15-13.30	584	89	1200	1820	7944	55	584,00	106,80	300,00	990,80	4330,15
13.30-13.45	598	76	1204	1784	7578	61	598,00	91,20	301,00	990,20	4141,55
13.45-14.00	591	98	1237	1711	7225	55	591,00	117,60	309,25	1017,85	4040,30
14.00-14.15	573	46	1054	1406	6721	36	573,00	55,20	263,50	891,70	3890,55
14.15-14.30	576	42	1058	1358	6259	44	576,00	50,40	264,50	890,90	3790,65
14.30-14.45	567	38	1034	1339	5814	42	567,00	45,60	258,50	871,10	3671,55
14.45-15.00	588	42	1039	1284	5387	37	588,00	50,40	259,75	898,15	3551,85
15.00-15.15	641	83	1000	1417	5398	35	641,00	99,60	250,00	990,60	3650,75
15.15-15.30	628	76	1008	1435	5475	37	628,00	91,20	252,00	971,20	3731,05
15.30-15.45	616	91	1021	1390	5526	26	616,00	109,20	255,25	980,45	3840,40
15.45-16.00	649	71	1052	1451	5693	35	649,00	85,20	263,00	997,20	3939,45
16.00-16.15	673	49	1074	1493	5769	30	673,00	58,80	268,50	1000,30	3949,15
16.15-16.30	698	52	1174	1563	5897	32	698,00	62,40	293,50	1053,90	4031,85
16.30-16.45	622	50	1161	1549	6056	33	622,00	60,00	290,25	972,25	4023,65
16.45-17.00	592	46	1163	1575	6180	39	592,00	55,20	290,75	937,95	3964,40
17.00-17.15	648	54	1245	1678	6365	37	648,00	64,80	311,25	1024,05	3988,15
17.15-17.30	684	57	1171	1794	6596	43	684,00	68,40	292,75	1045,15	3979,40
17.30-17.45	715	64	1230	1869	6916	35	715,00	76,80	307,50	1099,30	4106,45
17.45-18.00	769	62	1235	1883	7224	31	769,00	74,40	308,75	1152,15	4320,65
18.00-18.15	697	56	1268	1831	7377	28	697,00	67,20	317,00	1081,20	4377,80
18.15-18.30	624	53	1320	1797	7380	34	624,00	63,60	330,00	1017,60	4350,25
18.30-18.45	610	54	1352	1759	7270	27	610,00	64,80	338,00	1012,80	4263,75
18.45-19.00	575	51	1390	1725	7112	29	575,00	61,20	347,50	983,70	4095,30
19.00-19.15	566	51	1261	1589	6870	34	566,00	61,20	315,25	942,45	3956,55
19.15-19.30	527	49	1157	1531	6604	31	527,00	58,80	289,25	875,05	3814,00
19.30-19.45	493	49	1098	1429	6274	34	493,00	58,80	274,50	826,30	3627,50
19.45-20.00	479	45	1054	1329	5878	30	479,00	54,00	263,50	796,50	3440,30
20.00-20.15	435	41	998	1252	5541	25	435,00	49,20	249,50	733,70	3231,55
20.15-20.30	471	37	971	1198	5208	22	471,00	44,40	242,75	758,15	3114,65
20.30-20.45	675	25	869	1164	4943	28	675,00	30,00	217,25	922,25	3210,60
20.45-21.00	428	25	837	1066	4680	29	428,00	30,00	209,25	667,25	3081,35

Hari / Tanggal : Rabu, 15 November 2017
 Ruas Jalan : Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1
 Arah Pergerakan : Pahlawan - Simpang Pahlawan, Pasar Besar Wetan, Kramat Gantung, Tembaan (U - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	422	8	1035	393		20	422,00	9,60	258,75	690,35	
06.15-06.30	466	16	948	404		31	466,00	19,20	237,00	722,20	
06.30-06.45	569	27	1096	582		29	569,00	32,40	274,00	875,40	
06.45-07.00	611	34	967	610	1989	20	611,00	40,80	241,75	893,55	3181,50
07.00-07.15	597	27	938	609	2205	27	597,00	32,40	234,50	863,90	3355,05
07.15-07.30	564	23	982	656	2457	35	564,00	27,60	245,50	837,10	3469,95
07.30-07.45	517	32	1002	693	2568	20	517,00	38,40	250,50	805,90	3400,45
07.45-08.00	470	21	1158	645	2603	28	470,00	25,20	289,50	784,70	3291,60
08.00-08.15	390	21	1334	654	2648	39	390,00	25,20	333,50	748,70	3176,40
08.15-08.30	377	24	1101	650	2642	26	377,00	28,80	275,25	681,05	3020,35
08.30-08.45	333	23	911	563	2512	23	333,00	27,60	227,75	588,35	2802,80
08.45-09.00	374	42	1110	496	2363	20	374,00	50,40	277,50	701,90	2720,00
09.00-09.15	418	38	911	520	2229	33	418,00	45,60	227,75	691,35	2662,65
09.15-09.30	402	33	978	523	2102	24	402,00	39,60	244,50	686,10	2667,70
09.30-09.45	404	35	967	503	2042	27	404,00	42,00	241,75	687,75	2767,10
09.45-10.00	376	38	897	531	2077	27	376,00	45,60	224,25	645,85	2711,05
10.00-10.15	414	51	891	554	2111	28	414,00	61,20	222,75	697,95	2717,65
10.15-10.30	435	39	885	564	2152	27	435,00	46,80	221,25	703,05	2734,60
10.30-10.45	426	33	851	576	2225	29	426,00	39,60	212,75	678,35	2725,20
10.45-11.00	431	38	769	603	2297	37	431,00	45,60	192,25	668,85	2748,20
11.00-11.15	538	52	737	597	2340	41	538,00	62,40	184,25	784,65	2834,90
11.15-11.30	542	57	841	578	2354	50	542,00	68,40	210,25	820,65	2952,50
11.30-11.45	560	73	848	565	2343	60	560,00	87,60	212,00	859,60	3133,75
11.45-12.00	598	72	918	524	2264	48	598,00	86,40	229,50	913,90	3378,80
12.00-12.15	700	97	959	530	2197	49	700,00	116,40	239,75	1056,15	3650,30
12.15-12.30	759	70	913	545	2164	50	759,00	84,00	228,25	1071,25	3900,90
12.30-12.45	718	63	879	521	2120	47	718,00	75,60	219,75	1013,35	4054,65
12.45-13.00	672	58	1057	511	2107	48	672,00	69,60	264,25	1005,85	4146,60
13.00-13.15	616	59	998	527	2104	41	616,00	70,80	249,50	936,30	4026,75
13.15-13.30	576	54	863	539	2098	43	576,00	64,80	215,75	856,55	3812,05
13.30-13.45	600	42	890	504	2081	46	600,00	50,40	222,50	872,90	3671,60
13.45-14.00	597	73	935	509	2079	41	597,00	87,60	233,75	918,35	3584,10
14.00-14.15	577	18	765	509	2061	31	577,00	21,60	191,25	789,85	3437,65
14.15-14.30	561	19	757	449	1971	38	561,00	22,80	189,25	773,05	3354,15
14.30-14.45	564	12	765	435	1902	35	564,00	14,40	191,25	769,65	3250,90
14.45-15.00	581	13	751	404	1797	26	581,00	15,60	187,75	784,35	3116,90
15.00-15.15	621	53	694	436	1724	23	621,00	63,60	173,50	858,10	3185,15
15.15-15.30	604	43	701	429	1704	32	604,00	51,60	175,25	830,85	3242,95
15.30-15.45	618	60	860	474	1743	23	618,00	72,00	215,00	905,00	3378,30
15.45-16.00	642	47	876	467	1806	28	642,00	56,40	219,00	917,40	3511,35
16.00-16.15	667	26	830	472	1842	23	667,00	31,20	207,50	905,70	3558,95
16.15-16.30	668	15	978	536	1949	24	668,00	18,00	244,50	930,50	3658,60
16.30-16.45	603	26	808	615	2090	20	603,00	31,20	202,00	836,20	3589,80
16.45-17.00	571	24	750	558	2181	34	571,00	28,80	187,50	787,30	3459,70
17.00-17.15	611	24	647	528	2237	33	611,00	28,80	161,75	801,55	3355,55
17.15-17.30	661	26	660	551	2252	37	661,00	31,20	165,00	857,20	3282,25
17.30-17.45	707	42	769	569	2206	33	707,00	50,40	192,25	949,65	3395,70
17.45-18.00	748	34	762	540	2188	22	748,00	40,80	190,50	979,30	3587,70
18.00-18.15	688	25	740	518	2178	21	688,00	30,00	185,00	903,00	3689,15
18.15-18.30	606	35	797	497	2124	28	606,00	42,00	199,25	847,25	3679,20
18.30-18.45	589	34	830	520	2075	21	589,00	40,80	207,50	837,30	3566,85
18.45-19.00	566	29	914	515	2050	24	566,00	34,80	228,50	829,30	3416,85
19.00-19.15	566	33	865	491	2023	31	566,00	39,60	216,25	821,85	3335,70
19.15-19.30	522	24	811	478	2004	25	522,00	28,80	202,75	753,55	3242,00
19.30-19.45	499	29	715	456	1940	27	499,00	34,80	178,75	712,55	3117,25
19.45-20.00	477	28	687	389	1814	28	477,00	33,60	171,75	682,35	2970,30
20.00-20.15	432	23	660	350	1673	21	432,00	27,60	165,00	624,60	2773,05
20.15-20.30	481	17	663	314	1509	14	481,00	20,40	165,75	667,15	2686,65
20.30-20.45	684	10	576	288	1341	24	684,00	12,00	144,00	840,00	2814,10
20.45-21.00	433	12	558	263	1215	28	433,00	14,40	139,50	586,90	2718,65

Hari / Tanggal : Rabu, 15 November 2017
 Ruas Jalan : Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2
 Arah Pergerakan : Pahlawan - Simpang Pahlawan, Pasar Besar Wetan, Kramat Gantung, Tembaan (U - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	465	10	1115	518		21	465,00	12,00	278,75	755,75	
06.15-06.30	506	17	1023	520		34	506,00	20,40	255,75	782,15	
06.30-06.45	613	27	1186	716		31	613,00	32,40	296,50	941,90	
06.45-07.00	659	34	1033	724	2478	25	659,00	40,80	258,25	958,05	3437,85
07.00-07.15	631	27	996	701	2661	34	631,00	32,40	249,00	912,40	3594,50
07.15-07.30	600	23	1059	769	2910	36	600,00	27,60	264,75	892,35	3704,70
07.30-07.45	548	32	1065	787	2981	23	548,00	38,40	266,25	852,65	3615,45
07.45-08.00	502	21	1217	736	2993	28	502,00	25,20	304,25	831,45	3488,85
08.00-08.15	424	21	1435	789	3081	42	424,00	25,20	358,75	807,95	3384,40
08.15-08.30	419	24	1199	790	3102	27	419,00	28,80	299,75	747,55	3239,60
08.30-08.45	367	24	1007	694	3009	25	367,00	28,80	251,75	647,55	3034,50
08.45-09.00	405	44	1200	619	2892	23	405,00	52,80	300,00	757,80	2960,85
09.00-09.15	454	39	992	638	2741	34	454,00	46,80	248,00	748,80	2901,70
09.15-09.30	439	34	1066	649	2600	24	439,00	40,80	266,50	746,30	2900,45
09.30-09.45	443	35	1037	612	2518	30	443,00	42,00	259,25	744,25	2997,15
09.45-10.00	409	39	957	625	2524	31	409,00	46,80	239,25	695,05	2934,40
10.00-10.15	448	53	956	655	2541	34	448,00	63,60	239,00	750,60	2936,20
10.15-10.30	473	40	948	666	2558	30	473,00	48,00	237,00	758,00	2947,90
10.30-10.45	467	33	904	670	2616	29	467,00	39,60	226,00	732,60	2936,25
10.45-11.00	478	38	832	713	2704	39	478,00	45,60	208,00	731,60	2972,80
11.00-11.15	575	53	797	695	2744	41	575,00	63,60	199,25	837,85	3060,05
11.15-11.30	579	59	896	672	2750	51	579,00	70,80	224,00	873,80	3175,85
11.30-11.45	595	74	888	641	2721	60	595,00	88,80	222,00	905,80	3349,05
11.45-12.00	623	72	962	593	2601	53	623,00	86,40	240,50	949,90	3567,35
12.00-12.15	726	99	992	591	2497	52	726,00	118,80	248,00	1092,80	3822,30
12.15-12.30	795	73	959	630	2455	52	795,00	87,60	239,75	1122,35	4070,85
12.30-12.45	741	64	918	584	2398	49	741,00	76,80	229,50	1047,30	4212,35
12.45-13.00	702	58	1112	596	2401	49	702,00	69,60	278,00	1049,60	4312,05
13.00-13.15	645	60	1058	617	2427	43	645,00	72,00	264,50	981,50	4200,75
13.15-13.30	610	55	914	625	2422	44	610,00	66,00	228,50	904,50	3982,90
13.30-13.45	634	42	944	592	2430	48	634,00	50,40	236,00	920,40	3856,00
13.45-14.00	630	73	980	587	2421	43	630,00	87,60	245,00	962,60	3769,00
14.00-14.15	613	19	812	593	2397	34	613,00	22,80	203,00	838,80	3626,30
14.15-14.30	592	21	807	532	2304	41	592,00	25,20	201,75	818,95	3540,75
14.30-14.45	598	12	813	517	2229	37	598,00	14,40	203,25	815,65	3436,00
14.45-15.00	609	14	784	466	2108	27	609,00	16,80	196,00	821,80	3295,20
15.00-15.15	645	53	725	491	2006	27	645,00	63,60	181,25	889,85	3346,25
15.15-15.30	624	43	730	478	1952	35	624,00	51,60	182,50	858,10	3385,40
15.30-15.45	653	64	904	557	1992	26	653,00	76,80	226,00	955,80	3525,55
15.45-16.00	677	48	921	548	2074	31	677,00	57,60	230,25	964,85	3668,60
16.00-16.15	704	29	867	549	2132	27	704,00	34,80	216,75	955,55	3734,30
16.15-16.30	692	15	1016	598	2252	30	692,00	18,00	254,00	964,00	3840,20
16.30-16.45	631	27	849	685	2380	27	631,00	32,40	212,25	875,65	3760,05
16.45-17.00	596	25	785	619	2451	37	596,00	30,00	196,25	822,25	3617,45
17.00-17.15	632	24	674	576	2478	37	632,00	28,80	168,50	829,30	3491,20
17.15-17.30	688	26	690	608	2488	42	688,00	31,20	172,50	891,70	3418,90
17.30-17.45	740	42	819	652	2455	35	740,00	50,40	204,75	995,15	3538,40
17.45-18.00	778	34	802	610	2446	26	778,00	40,80	200,50	1019,30	3735,45
18.00-18.15	720	25	777	587	2457	25	720,00	30,00	194,25	944,25	3850,40
18.15-18.30	630	37	832	558	2407	31	630,00	44,40	208,00	882,40	3841,10
18.30-18.45	613	35	890	605	2360	23	613,00	42,00	222,50	877,50	3723,45
18.45-19.00	601	30	977	614	2364	26	601,00	36,00	244,25	881,25	3585,40
19.00-19.15	600	35	928	590	2367	32	600,00	42,00	232,00	874,00	3515,15
19.15-19.30	551	24	870	566	2375	28	551,00	28,80	217,50	797,30	3430,05
19.30-19.45	530	29	775	547	2317	29	530,00	34,80	193,75	758,55	3311,10
19.45-20.00	503	28	736	464	2167	29	503,00	33,60	184,00	720,60	3150,45
20.00-20.15	462	23	710	430	2007	21	462,00	27,60	177,50	667,10	2943,55
20.15-20.30	514	17	698	382	1823	16	514,00	20,40	174,50	708,90	2855,15
20.30-20.45	716	10	611	355	1631	25	716,00	12,00	152,75	880,75	2977,35
20.45-21.00	463	12	588	323	1490	28	463,00	14,40	147,00	624,40	2881,15

Hari / Tanggal : Wednesday, August 26, 2015
 Ruas Jalan : Veteran
 Arah Pergerakan : Veteran - Kebonrojo (U - T)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	8	4	30	42		2	8,00	4,80	7,50	20,30	
06.15-06.30	13	0	32	45		4	13,00	0,00	8,00	21,00	
06.30-06.45	25	3	44	72		1	25,00	3,60	11,00	39,60	
06.45-07.00	41	3	77	121	280	3	41,00	3,60	19,25	63,85	144,75
07.00-07.15	44	0	81	125	363	4	44,00	0,00	20,25	64,25	188,70
07.15-07.30	36	2	79	117	435	5	36,00	2,40	19,75	58,15	225,85
07.30-07.45	20	1	84	105	468	1	20,00	1,20	21,00	42,20	228,45
07.45-08.00	34	2	65	101	448	2	34,00	2,40	16,25	52,65	217,25
08.00-08.15	25	2	67	94	417	7	25,00	2,40	16,75	44,15	197,15
08.15-08.30	25	3	73	101	401	2	25,00	3,60	18,25	46,85	185,85
08.30-08.45	20	3	82	105	401	3	20,00	3,60	20,50	44,10	187,75
08.45-09.00	30	3	96	129	429	7	30,00	3,60	24,00	57,60	192,70
09.00-09.15	38	2	84	124	459	4	38,00	2,40	21,00	61,40	209,95
09.15-09.30	44	10	74	128	486	2	44,00	12,00	18,50	74,50	237,60
09.30-09.45	37	10	60	107	488	3	37,00	12,00	15,00	64,00	257,50
09.45-10.00	42	4	63	109	468	3	42,00	4,80	15,75	62,55	262,45
10.00-10.15	47	5	60	112	456	5	47,00	6,00	15,00	68,00	269,05
10.15-10.30	45	3	73	121	449	0	45,00	3,60	18,25	66,85	261,40
10.30-10.45	29	16	53	98	440	12	29,00	19,20	13,25	61,45	258,85
10.45-11.00	44	14	50	108	439	0	44,00	16,80	12,50	73,30	269,60
11.00-11.15	82	21	78	181	508	7	82,00	25,20	19,50	126,70	328,30
11.15-11.30	79	25	80	184	571	10	79,00	30,00	20,00	129,00	390,45
11.30-11.45	97	20	70	187	660	5	97,00	24,00	17,50	138,50	467,50
11.45-12.00	79	25	65	169	721	2	79,00	30,00	16,25	125,25	519,45
12.00-12.15	89	17	70	176	716	4	89,00	20,40	17,50	126,90	519,65
12.15-12.30	83	20	85	188	720	5	83,00	24,00	21,25	128,25	518,90
12.30-12.45	85	17	80	182	715	10	85,00	20,40	20,00	125,40	505,80
12.45-13.00	75	15	75	165	711	13	75,00	18,00	18,75	111,75	492,30
13.00-13.15	63	2	88	153	688	9	63,00	2,40	22,00	87,40	452,80
13.15-13.30	64	10	78	152	652	8	64,00	12,00	19,50	95,50	420,05
13.30-13.45	58	5	69	132	602	2	58,00	6,00	17,25	81,25	375,90
13.45-14.00	54	8	66	128	565	2	54,00	9,60	16,50	80,10	344,25
14.00-14.15	76	6	45	127	539	3	76,00	7,20	11,25	94,45	351,30
14.15-14.30	82	10	59	151	538	2	82,00	12,00	14,75	108,75	364,55
14.30-14.45	73	9	76	158	564	5	73,00	10,80	19,00	102,80	386,10
14.45-15.00	54	6	61	121	557	6	54,00	7,20	15,25	76,45	382,45
15.00-15.15	62	15	64	141	571	2	62,00	18,00	16,00	96,00	384,00
15.15-15.30	64	13	56	133	553	3	64,00	15,60	14,00	93,60	368,85
15.30-15.45	40	2	46	88	483	8	40,00	2,40	11,50	53,90	319,95
15.45-16.00	45	4	61	110	472	9	45,00	4,80	15,25	65,05	308,55
16.00-16.15	54	9	66	129	460	10	54,00	10,80	16,50	81,30	293,85
16.15-16.30	57	5	59	121	448	3	57,00	6,00	14,75	77,75	278,00
16.30-16.45	48	7	43	98	458	5	48,00	8,40	10,75	67,15	291,25
16.45-17.00	40	11	33	84	432	8	40,00	13,20	8,25	61,45	287,65
17.00-17.15	49	7	55	111	414	3	49,00	8,40	13,75	71,15	277,50
17.15-17.30	52	8	50	110	403	5	52,00	9,60	12,50	74,10	273,85
17.30-17.45	54	6	51	111	416	5	54,00	7,20	12,75	73,95	280,65
17.45-18.00	50	8	48	106	438	6	50,00	9,60	12,00	71,60	290,80
18.00-18.15	43	6	33	82	409	8	43,00	7,20	8,25	58,45	278,10
18.15-18.30	40	3	42	85	384	2	40,00	3,60	10,50	54,10	258,10
18.30-18.45	42	2	35	79	352	3	42,00	2,40	8,75	53,15	237,30
18.45-19.00	36	2	39	77	323	5	36,00	2,40	9,75	48,15	213,85
19.00-19.15	43	8	30	81	322	4	43,00	9,60	7,50	60,10	215,50
19.15-19.30	45	9	32	86	323	4	45,00	10,80	8,00	63,80	225,20
19.30-19.45	37	7	35	79	323	5	37,00	8,40	8,75	54,15	226,20
19.45-20.00	31	4	29	64	310	3	31,00	4,80	7,25	43,05	221,10
20.00-20.15	37	3	30	70	299	5	37,00	3,60	7,50	48,10	209,10
20.15-20.30	30	5	32	67	280	8	30,00	6,00	8,00	44,00	189,30
20.30-20.45	35	6	30	71	272	2	35,00	7,20	7,50	49,70	184,85
20.45-21.00	26	8	27	61	269	2	26,00	9,60	6,75	42,35	184,15

Hari / Tanggal : Wednesday, August 26, 2015
 Ruas Jalan : Veteran
 Arah Pergerakan : Veteran - Kebonrojo (U - B)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	103	0	188	291		24	103,00	0,00	47,00	150,00	
06.15-06.30	123	0	196	319		38	123,00	0,00	49,00	172,00	
06.30-06.45	131	1	212	344		36	131,00	1,20	53,00	185,20	
06.45-07.00	140	0	208	348	1302	39	140,00	0,00	52,00	192,00	699,20
07.00-07.15	132	1	210	343	1354	38	132,00	1,20	52,50	185,70	734,90
07.15-07.30	130	0	194	324	1359	31	130,00	0,00	48,50	178,50	741,40
07.30-07.45	121	0	204	325	1340	30	121,00	0,00	51,00	172,00	728,20
07.45-08.00	125	0	206	331	1323	24	125,00	0,00	51,50	176,50	712,70
08.00-08.15	105	2	199	306	1286	26	105,00	2,40	49,75	157,15	684,15
08.15-08.30	105	2	192	299	1261	22	105,00	2,40	48,00	155,40	661,05
08.30-08.45	102	3	189	294	1230	20	102,00	3,60	47,25	152,85	641,90
08.45-09.00	89	4	181	274	1173	20	89,00	4,80	45,25	139,05	604,45
09.00-09.15	87	4	175	266	1133	19	87,00	4,80	43,75	135,55	582,85
09.15-09.30	96	5	186	287	1121	14	96,00	6,00	46,50	148,50	575,95
09.30-09.45	95	6	178	279	1106	18	95,00	7,20	44,50	146,70	569,80
09.45-10.00	94	5	174	273	1105	15	94,00	6,00	43,50	143,50	574,25
10.00-10.15	117	10	176	303	1142	16	117,00	12,00	44,00	173,00	611,70
10.15-10.30	112	12	183	307	1162	17	112,00	14,40	45,75	172,15	635,35
10.30-10.45	112	6	183	301	1184	24	112,00	7,20	45,75	164,95	653,60
10.45-11.00	117	8	189	314	1225	21	117,00	9,60	47,25	173,85	683,95
11.00-11.15	132	11	211	354	1276	20	132,00	13,20	52,75	197,95	708,90
11.15-11.30	142	17	208	367	1336	26	142,00	20,40	52,00	214,40	751,15
11.30-11.45	161	20	209	390	1425	26	161,00	24,00	52,25	237,25	823,45
11.45-12.00	174	20	218	412	1523	23	174,00	24,00	54,50	252,50	902,10
12.00-12.15	179	25	231	435	1604	29	179,00	30,00	57,75	266,75	970,90
12.15-12.30	191	18	256	465	1702	38	191,00	21,60	64,00	276,60	1033,10
12.30-12.45	196	26	249	471	1783	31	196,00	31,20	62,25	289,45	1085,30
12.45-13.00	183	17	251	451	1822	35	183,00	20,40	62,75	266,15	1098,95
13.00-13.15	161	16	246	423	1810	24	161,00	19,20	61,50	241,70	1073,90
13.15-13.30	137	11	248	396	1741	20	137,00	13,20	62,00	212,20	1009,50
13.30-13.45	135	12	243	390	1660	18	135,00	14,40	60,75	210,15	930,20
13.45-14.00	121	11	238	370	1579	16	121,00	13,20	59,50	193,70	857,75
14.00-14.15	114	11	219	344	1500	19	114,00	13,20	54,75	181,95	798,00
14.15-14.30	117	15	203	335	1439	18	117,00	18,00	50,75	185,75	771,55
14.30-14.45	120	20	196	336	1385	14	120,00	24,00	49,00	193,00	754,40
14.45-15.00	125	13	181	319	1334	21	125,00	15,60	45,25	185,85	746,55
15.00-15.15	105	26	174	305	1295	22	105,00	31,20	43,50	179,70	744,30
15.15-15.30	92	27	165	284	1244	18	92,00	32,40	41,25	165,65	724,20
15.30-15.45	97	19	178	294	1202	16	97,00	22,80	44,50	164,30	695,50
15.45-16.00	96	17	184	297	1180	14	96,00	20,40	46,00	162,40	672,05
16.00-16.15	75	24	182	281	1156	24	75,00	28,80	45,50	149,30	641,65
16.15-16.30	99	31	189	319	1191	21	99,00	37,20	47,25	183,45	659,45
16.30-16.45	111	24	187	322	1219	25	111,00	28,80	46,75	186,55	681,70
16.45-17.00	110	32	191	333	1255	28	110,00	38,40	47,75	196,15	715,45
17.00-17.15	109	33	194	336	1310	19	109,00	39,60	48,50	197,10	763,25
17.15-17.30	117	27	212	356	1347	16	117,00	32,40	53,00	202,40	782,20
17.30-17.45	134	24	243	401	1426	15	134,00	28,80	60,75	223,55	819,20
17.45-18.00	121	20	246	387	1480	18	121,00	24,00	61,50	206,50	829,55
18.00-18.15	120	19	244	383	1527	23	120,00	22,80	61,00	203,80	836,25
18.15-18.30	128	17	231	376	1547	21	128,00	20,40	57,75	206,15	840,00
18.30-18.45	124	20	208	352	1498	22	124,00	24,00	52,00	200,00	816,45
18.45-19.00	106	17	183	306	1417	20	106,00	20,40	45,75	172,15	782,10
19.00-19.15	87	19	175	281	1315	21	87,00	22,80	43,75	153,55	731,85
19.15-19.30	78	19	168	265	1204	19	78,00	22,80	42,00	142,80	668,50
19.30-19.45	80	24	141	245	1097	17	80,00	28,80	35,25	144,05	612,55
19.45-20.00	81	20	132	233	1024	15	81,00	24,00	33,00	138,00	578,40
20.00-20.15	68	19	126	213	956	16	68,00	22,80	31,50	122,30	547,15
20.15-20.30	67	19	123	209	900	17	67,00	22,80	30,75	120,55	524,90
20.30-20.45	65	18	117	200	855	19	65,00	21,60	29,25	115,85	496,70
20.45-21.00	67	11	105	183	805	10	67,00	13,20	26,25	106,45	465,15

Hari / Tanggal : Wednesday, August 26, 2015
 Ruas Jalan : Veteran
 Arah Pergerakan : Veteran - Pahlawan (U - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	228	0	812	1040		12	228,00	0,00	203,00	431,00	
06.15-06.30	261	5	806	1072		22	261,00	6,00	201,50	468,50	
06.30-06.45	311	11	861	1183		18	311,00	13,20	215,25	539,45	
06.45-07.00	353	20	837	1210	4505	14	353,00	24,00	209,25	586,25	2025,20
07.00-07.15	355	19	831	1205	4670	17	355,00	22,80	207,75	585,55	2179,75
07.15-07.30	327	18	861	1206	4804	20	327,00	21,60	215,25	563,85	2275,10
07.30-07.45	282	16	810	1108	4729	12	282,00	19,20	202,50	503,70	2239,35
07.45-08.00	231	15	864	1110	4629	13	231,00	18,00	216,00	465,00	2118,10
08.00-08.15	171	11	832	1014	4438	17	171,00	13,20	208,00	392,20	1924,75
08.15-08.30	195	19	870	1084	4316	7	195,00	22,80	217,50	435,30	1796,20
08.30-08.45	167	19	820	1006	4214	8	167,00	22,80	205,00	394,80	1687,30
08.45-09.00	164	23	808	995	4099	4	164,00	27,60	202,00	393,60	1615,90
09.00-09.15	206	27	814	1047	4132	13	206,00	32,40	203,50	441,90	1665,60
09.15-09.30	218	25	819	1062	4110	15	218,00	30,00	204,75	452,75	1683,05
09.30-09.45	221	22	831	1074	4178	17	221,00	26,40	207,75	455,15	1743,40
09.45-10.00	222	23	857	1102	4285	17	222,00	27,60	214,25	463,85	1813,65
10.00-10.15	247	33	844	1124	4362	12	247,00	39,60	211,00	497,60	1869,35
10.15-10.30	250	32	821	1103	4403	16	250,00	38,40	205,25	493,65	1910,25
10.30-10.45	261	29	818	1108	4437	14	261,00	34,80	204,50	500,30	1955,40
10.45-11.00	273	29	798	1100	4435	20	273,00	34,80	199,50	507,30	1998,85
11.00-11.15	357	33	804	1194	4505	18	357,00	39,60	201,00	597,60	2098,85
11.15-11.30	352	39	826	1217	4619	24	352,00	46,80	206,50	605,30	2210,50
11.30-11.45	366	54	857	1277	4788	28	366,00	64,80	214,25	645,05	2355,25
11.45-12.00	380	66	878	1324	5012	26	380,00	79,20	219,50	678,70	2526,65
12.00-12.15	469	71	954	1494	5312	29	469,00	85,20	238,50	792,70	2721,75
12.15-12.30	525	56	976	1557	5652	31	525,00	67,20	244,00	836,20	2952,65
12.30-12.45	494	61	942	1497	5872	24	494,00	73,20	235,50	802,70	3110,30
12.45-13.00	461	57	930	1448	5996	35	461,00	68,40	232,50	761,90	3193,50
13.00-13.15	387	49	898	1334	5836	41	387,00	58,80	224,50	670,30	3071,10
13.15-13.30	356	45	871	1272	5551	34	356,00	54,00	217,75	627,75	2862,65
13.30-13.45	341	36	885	1262	5316	31	341,00	43,20	221,25	605,45	2665,40
13.45-14.00	305	44	864	1213	5081	27	305,00	52,80	216,00	573,80	2477,30
14.00-14.15	272	15	648	935	4682	10	272,00	18,00	162,00	452,00	2259,00
14.15-14.30	243	14	615	872	4282	12	243,00	16,80	153,75	413,55	2044,80
14.30-14.45	237	10	598	845	3865	8	237,00	12,00	149,50	398,50	1837,85
14.45-15.00	247	16	581	844	3496	13	247,00	19,20	145,25	411,45	1675,50
15.00-15.15	314	42	615	971	3532	8	314,00	50,40	153,75	518,15	1741,65
15.15-15.30	337	47	634	1018	3678	7	337,00	56,40	158,50	551,90	1880,00
15.30-15.45	341	42	625	1008	3841	4	341,00	50,40	156,25	547,65	2029,15
15.45-16.00	362	41	641	1044	4041	8	362,00	49,20	160,25	571,45	2189,15
16.00-16.15	376	25	682	1083	4153	11	376,00	30,00	170,50	576,50	2247,50
16.15-16.30	388	34	701	1123	4258	10	388,00	40,80	175,25	604,05	2299,65
16.30-16.45	378	26	725	1129	4379	12	378,00	31,20	181,25	590,45	2342,45
16.45-17.00	388	26	744	1158	4493	16	388,00	31,20	186,00	605,20	2376,20
17.00-17.15	414	31	786	1231	4641	20	414,00	37,20	196,50	647,70	2447,40
17.15-17.30	467	38	823	1328	4846	26	467,00	45,60	205,75	718,35	2561,70
17.30-17.45	455	45	857	1357	5074	21	455,00	54,00	214,25	723,25	2694,50
17.45-18.00	487	42	861	1390	5306	18	487,00	50,40	215,25	752,65	2841,95
18.00-18.15	455	33	878	1366	5441	20	455,00	39,60	219,50	714,10	2908,35
18.15-18.30	413	31	892	1336	5449	21	413,00	37,20	223,00	673,20	2863,20
18.30-18.45	366	31	931	1328	5420	14	366,00	37,20	232,75	635,95	2775,90
18.45-19.00	338	27	977	1342	5372	14	338,00	32,40	244,25	614,65	2637,90
19.00-19.15	310	22	895	1227	5233	16	310,00	26,40	223,75	560,15	2483,95
19.15-19.30	294	25	861	1180	5077	22	294,00	30,00	215,25	539,25	2350,00
19.30-19.45	271	30	804	1105	4854	21	271,00	36,00	201,00	508,00	2222,05
19.45-20.00	241	23	768	1032	4544	17	241,00	27,60	192,00	460,60	2068,00
20.00-20.15	223	22	724	969	4286	18	223,00	26,40	181,00	430,40	1938,25
20.15-20.30	214	17	691	922	4028	10	214,00	20,40	172,75	407,15	1806,15
20.30-20.45	214	11	668	893	3816	17	214,00	13,20	167,00	394,20	1692,35
20.45-21.00	190	11	621	822	3606	16	190,00	13,20	155,25	358,45	1590,20

Hari / Tanggal : Wednesday, August 26, 2015
 Ruas Jalan : Kebonrojo
 Arah Pergerakan : Kebonrojo - Pahlawan (B - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	32	2	39	73		3	1	1,2	0,25	44,15	
06.15-06.30	31	3	45	79		5	31,00	3,60	11,25	45,85	
06.30-06.45	49	4	49	102		4	49,00	4,80	12,25	66,05	
06.45-07.00	44	4	51	99	353	8	44,00	4,80	12,75	61,55	217,60
07.00-07.15	39	6	55	100	380	8	39,00	7,20	13,75	59,95	233,40
07.15-07.30	38	5	59	102	403	8	38,00	6,00	14,75	58,75	246,30
07.30-07.45	49	6	89	144	445	4	49,00	7,20	22,25	78,45	258,70
07.45-08.00	56	5	98	159	505	5	56,00	6,00	24,50	86,50	283,65
08.00-08.15	44	5	75	124	529	3	44,00	6,00	18,75	68,75	292,45
08.15-08.30	50	5	77	132	559	5	50,00	6,00	19,25	75,25	308,95
08.30-08.45	53	4	81	138	553	7	53,00	4,80	20,25	78,05	308,55
08.45-09.00	59	4	80	143	537	8	59,00	4,80	20,00	83,80	305,85
09.00-09.15	63	6	83	152	565	10	63,00	7,20	20,75	90,95	328,05
09.15-09.30	51	4	102	157	590	9	51,00	4,80	25,50	81,30	334,10
09.30-09.45	56	7	125	188	640	7	56,00	8,40	31,25	95,65	351,70
09.45-10.00	41	5	75	121	618	4	41,00	6,00	18,75	65,75	333,65
10.00-10.15	48	7	69	124	590	5	48,00	8,40	17,25	73,65	316,35
10.15-10.30	62	5	71	138	571	3	62,00	6,00	17,75	85,75	320,80
10.30-10.45	54	6	68	128	511	5	54,00	7,20	17,00	78,20	303,35
10.45-11.00	50	2	66	118	508	6	50,00	2,40	16,50	68,90	306,50
11.00-11.15	46	6	59	111	495	5	46,00	7,20	14,75	67,95	300,80
11.15-11.30	56	7	60	123	480	8	56,00	8,40	15,00	79,40	294,45
11.30-11.45	54	7	66	127	479	8	54,00	8,40	16,50	78,90	295,15
11.45-12.00	55	7	69	131	492	9	55,00	8,40	17,25	80,65	306,90
12.00-12.15	57	11	65	133	514	8	57,00	13,20	16,25	86,45	325,40
12.15-12.30	66	7	55	128	519	7	66,00	8,40	13,75	88,15	334,15
12.30-12.45	64	7	59	130	522	6	64,00	8,40	14,75	87,15	342,40
12.45-13.00	66	7	63	136	527	8	66,00	8,40	15,75	90,15	351,90
13.00-13.15	68	6	68	142	536	5	68,00	7,20	17,00	92,20	357,65
13.15-13.30	64	6	63	133	541	7	64,00	7,20	15,75	86,95	356,45
13.30-13.45	71	7	61	139	550	8	71,00	8,40	15,25	94,65	363,95
13.45-14.00	76	7	74	157	571	9	76,00	8,40	18,50	102,90	376,70
14.00-14.15	91	7	85	183	612	8	91,00	8,40	21,25	120,65	405,15
14.15-14.30	79	7	88	174	653	12	79,00	8,40	22,00	109,40	427,60
14.30-14.45	93	9	95	197	711	12	93,00	10,80	23,75	127,55	460,50
14.45-15.00	83	6	87	176	730	7	83,00	7,20	21,75	111,95	469,55
15.00-15.15	71	14	92	177	724	9	71,00	16,80	23,00	110,80	459,70
15.15-15.30	41	6	93	140	690	11	41,00	7,20	23,25	71,45	421,75
15.30-15.45	59	15	98	172	665	4	59,00	18,00	24,50	101,50	395,70
15.45-16.00	75	17	112	204	693	6	75,00	20,40	28,00	123,40	407,15
16.00-16.15	73	8	85	166	682	3	73,00	9,60	21,25	103,85	400,20
16.15-16.30	78	5	96	179	721	4	78,00	6,00	24,00	108,00	436,75
16.30-16.45	40	8	85	133	682	2	40,00	9,60	21,25	70,85	406,10
16.45-17.00	28	5	75	108	586	4	28,00	6,00	18,75	52,75	335,45
17.00-17.15	38	11	126	175	595	7	38,00	13,20	31,50	82,70	314,30
17.15-17.30	42	12	135	189	605	6	42,00	14,40	33,75	90,15	296,45
17.30-17.45	38	3	127	168	640	5	38,00	3,60	31,75	73,35	298,95
17.45-18.00	70	5	143	218	750	3	70,00	6,00	35,75	111,75	357,95
18.00-18.15	68	5	115	188	763	1	68,00	6,00	28,75	102,75	378,00
18.15-18.30	52	5	140	197	771	3	52,00	6,00	35,00	93,00	380,85
18.30-18.45	92	4	130	226	829	3	92,00	4,80	32,50	129,30	436,80
18.45-19.00	79	9	132	220	831	5	79,00	10,80	33,00	122,80	447,85
19.00-19.15	97	7	113	217	860	6	97,00	8,40	28,25	133,65	478,75
19.15-19.30	87	7	98	192	855	2	87,00	8,40	24,50	119,90	505,65
19.30-19.45	86	4	119	209	838	3	86,00	4,80	29,75	120,55	496,90
19.45-20.00	83	6	109	198	816	1	83,00	7,20	27,25	117,45	491,55
20.00-20.15	68	4	93	165	764	2	68,00	4,80	23,25	96,05	453,95
20.15-20.30	57	3	87	147	719	5	57,00	3,60	21,75	82,35	416,40
20.30-20.45	57	3	90	150	660	2	57,00	3,60	22,50	83,10	378,95
20.45-21.00	50	3	93	146	608	3	50,00	3,60	23,25	76,85	338,35

Hari / Tanggal : Wednesday, August 26, 2015
Ruas Jalan : Kebonrojo
Arah Pergerakan : Kebonrojo - Kebonrojo (B-T)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	134	15	381	530		4	134,00	18,00	95,25	247,25	
06.15-06.30	148	15	407	570		5	148,00	18,00	101,75	267,75	
06.30-06.45	180	17	455	652		7	180,00	20,40	113,75	314,15	
06.45-07.00	178	22	461	661	2413	4	178,00	26,40	115,25	319,65	1148,80
07.00-07.15	188	17	475	680	2563	6	188,00	20,40	118,75	327,15	1228,70
07.15-07.30	182	17	489	688	2681	7	182,00	20,40	122,25	324,65	1285,60
07.30-07.45	172	22	473	667	2696	7	172,00	26,40	118,25	316,65	1288,10
07.45-08.00	175	20	475	670	2705	13	175,00	24,00	118,75	317,75	1286,20
08.00-08.15	162	18	469	649	2674	18	162,00	21,60	117,25	300,85	1259,90
08.15-08.30	112	25	457	594	2580	19	112,00	30,00	114,25	256,25	1191,50
08.30-08.45	103	25	391	519	2432	19	103,00	30,00	97,75	230,75	1105,60
08.45-09.00	151	37	427	615	2377	15	151,00	44,40	106,75	302,15	1090,00
09.00-09.15	138	25	401	564	2292	12	138,00	30,00	100,25	268,25	1057,40
09.15-09.30	131	23	425	579	2277	7	131,00	27,60	106,25	264,85	1066,00
09.30-09.45	114	21	390	525	2283	16	114,00	25,20	97,50	236,70	1071,95
09.45-10.00	115	20	371	506	2174	18	115,00	24,00	92,75	231,75	1001,55
10.00-10.15	123	22	365	510	2120	14	123,00	26,40	91,25	240,65	973,95
10.15-10.30	119	17	391	527	2068	16	119,00	20,40	97,75	237,15	946,25
10.30-10.45	117	20	386	523	2066	16	117,00	24,00	96,50	237,50	947,05
10.45-11.00	110	30	307	447	2007	13	110,00	36,00	76,75	222,75	938,05
11.00-11.15	138	41	272	451	1948	25	138,00	49,20	68,00	255,20	952,60
11.15-11.30	138	35	283	456	1877	23	138,00	42,00	70,75	250,75	966,20
11.30-11.45	148	38	298	484	1838	25	148,00	45,60	74,50	268,10	996,80
11.45-12.00	180	34	304	518	1909	22	180,00	40,80	76,00	296,80	1070,85
12.00-12.15	195	40	288	523	1981	23	195,00	48,00	72,00	315,00	1130,65
12.15-12.30	174	34	274	482	2007	23	174,00	40,80	68,50	283,30	1163,20
12.30-12.45	187	26	283	496	2019	23	187,00	31,20	70,75	288,95	1184,05
12.45-13.00	162	29	281	472	1973	21	162,00	34,80	70,25	267,05	1154,30
13.00-13.15	173	31	275	479	1929	12	173,00	37,20	68,75	278,95	1118,25
13.15-13.30	164	38	266	468	1915	14	164,00	45,60	66,50	276,10	1111,05
13.30-13.45	186	33	258	477	1896	22	186,00	39,60	64,50	290,10	1112,20
13.45-14.00	210	47	299	556	1980	19	210,00	56,40	74,75	341,15	1186,30
14.00-14.15	210	24	321	555	2056	18	210,00	28,80	80,25	319,05	1226,40
14.15-14.30	254	21	355	630	2218	20	254,00	25,20	88,75	367,95	1318,25
14.30-14.45	237	19	341	597	2338	22	237,00	22,80	85,25	345,05	1373,20
14.45-15.00	258	20	371	649	2431	17	258,00	24,00	92,75	374,75	1406,80
15.00-15.15	256	27	293	576	2452	18	256,00	32,40	73,25	361,65	1449,40
15.15-15.30	250	23	281	554	2376	19	250,00	27,60	70,25	347,85	1429,30
15.30-15.45	216	34	298	548	2327	18	216,00	40,80	74,50	331,30	1415,55
15.45-16.00	212	13	299	524	2202	21	212,00	15,60	74,75	302,35	1343,15
16.00-16.15	224	16	307	547	2173	16	224,00	19,20	76,75	319,95	1301,45
16.15-16.30	232	13	377	622	2241	18	232,00	15,60	94,25	341,85	1295,45
16.30-16.45	204	16	351	571	2264	19	204,00	19,20	87,75	310,95	1275,10
16.45-17.00	176	15	344	535	2275	19	176,00	18,00	86,00	280,00	1252,75
17.00-17.15	196	12	333	541	2269	10	196,00	14,40	83,25	293,65	1226,45
17.15-17.30	175	7	213	395	2042	11	175,00	8,40	53,25	236,65	1121,25
17.30-17.45	222	16	246	484	1955	9	222,00	19,20	61,50	302,70	1113,00
17.45-18.00	212	15	231	458	1878	10	212,00	18,00	57,75	287,75	1120,75
18.00-18.15	174	18	275	467	1804	7	174,00	21,60	68,75	264,35	1091,45
18.15-18.30	159	17	288	464	1873	10	159,00	20,40	72,00	251,40	1106,20
18.30-18.45	152	19	291	462	1851	10	152,00	22,80	72,75	247,55	1051,05
18.45-19.00	158	15	281	454	1847	10	158,00	18,00	70,25	246,25	1009,55
19.00-19.15	159	22	253	434	1814	12	159,00	26,40	63,25	248,65	993,85
19.15-19.30	146	17	198	361	1711	7	146,00	20,40	49,50	215,90	958,35
19.30-19.45	136	15	175	326	1575	10	136,00	18,00	43,75	197,75	908,55
19.45-20.00	155	16	177	348	1469	12	155,00	19,20	44,25	218,45	880,75
20.00-20.15	144	15	181	340	1375	5	144,00	18,00	45,25	207,25	839,35
20.15-20.30	200	17	193	410	1424	7	200,00	20,40	48,25	268,65	892,10
20.30-20.45	404	11	111	526	1624	9	404,00	13,20	27,75	444,95	1139,30
20.45-21.00	188	11	123	322	1598	10	188,00	13,20	30,75	231,95	1152,80

Hari / Tanggal : Wednesday, August 26, 2015
 Ruas Jalan : Pahlawan
 Arah Pergerakan : Pahlawan - Tembaan (U - B)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	46	11	234	291		0	46,00	13,20	58,50	117,70	
06.15-06.30	48	7	331	386		0	48,00	8,40	82,75	139,15	
06.30-06.45	57	6	314	377		0	57,00	7,20	78,50	142,70	
06.45-07.00	72	12	395	479	1533	0	72,00	14,40	98,75	185,15	584,70
07.00-07.15	78	13	450	541	1783	0	78,00	15,60	112,50	206,10	673,10
07.15-07.30	93	16	461	570	1967	0	93,00	19,20	115,25	227,45	761,40
07.30-07.45	85	14	394	493	2083	0	85,00	16,80	98,50	200,30	819,00
07.45-08.00	83	18	294	395	1999	0	83,00	21,60	73,50	178,10	811,95
08.00-08.15	78	14	115	207	1665	0	78,00	16,80	28,75	123,55	729,40
08.15-08.30	91	23	344	458	1553	3	91,00	27,60	86,00	204,60	706,55
08.30-08.45	89	26	431	546	1606	3	89,00	31,20	107,75	227,95	734,20
08.45-09.00	86	24	265	375	1586	2	86,00	28,80	66,25	181,05	737,15
09.00-09.15	97	19	410	526	1905	3	97,00	22,80	102,50	222,30	835,90
09.15-09.30	101	18	403	522	1969	5	101,00	21,60	100,75	223,35	854,65
09.30-09.45	98	14	395	507	1930	8	98,00	16,80	98,75	213,55	840,25
09.45-10.00	108	9	411	528	2083	7	108,00	10,80	102,75	221,55	880,75
10.00-10.15	130	13	399	542	2099	1	130,00	15,60	99,75	245,35	903,80
10.15-10.30	150	16	411	577	2154	3	150,00	19,20	102,75	271,95	952,40
10.30-10.45	146	17	431	594	2241	8	146,00	20,40	107,75	274,15	1013,00
10.45-11.00	156	18	414	588	2301	4	156,00	21,60	103,50	281,10	1072,55
11.00-11.15	156	24	412	592	2351	6	156,00	28,80	103,00	287,80	1115,00
11.15-11.30	131	18	329	478	2252	5	131,00	21,60	82,25	234,85	1077,90
11.30-11.45	140	17	358	515	2173	7	140,00	20,40	89,50	249,90	1053,65
11.45-12.00	133	26	322	481	2066	5	133,00	31,20	80,50	244,70	1017,25
12.00-12.15	143	20	350	513	1987	8	143,00	24,00	87,50	254,50	983,95
12.15-12.30	150	23	381	554	2063	9	150,00	27,60	95,25	272,85	1021,95
12.30-12.45	142	28	377	547	2095	8	142,00	33,60	94,25	269,85	1041,90
12.45-13.00	145	27	211	383	1997	14	145,00	32,40	52,75	230,15	1027,35
13.00-13.15	147	20	245	412	1896	13	147,00	24,00	61,25	232,25	1005,10
13.15-13.30	152	25	331	508	1850	10	152,00	30,00	82,75	264,75	997,00
13.30-13.45	134	29	313	476	1779	13	134,00	34,80	78,25	247,05	974,20
13.45-14.00	139	20	291	450	1846	11	139,00	24,00	72,75	235,75	979,80
14.00-14.15	116	22	276	414	1848	4	116,00	26,40	69,00	211,40	958,95
14.15-14.30	143	18	291	452	1792	3	143,00	21,60	72,75	237,35	931,55
14.30-14.45	131	16	261	408	1724	5	131,00	19,20	65,25	215,45	899,95
14.45-15.00	113	21	260	394	1668	7	113,00	25,20	65,00	203,20	867,40
15.00-15.15	116	19	264	399	1653	7	116,00	22,80	66,00	204,80	860,80
15.15-15.30	93	23	256	372	1573	3	93,00	27,60	64,00	184,60	808,05
15.30-15.45	98	20	121	239	1404	2	98,00	24,00	30,25	152,25	744,85
15.45-16.00	98	16	133	247	1257	3	98,00	19,20	33,25	150,45	692,10
16.00-16.15	77	17	199	293	1151	3	77,00	20,40	49,75	147,15	634,45
16.15-16.30	93	24	156	273	1052	1	93,00	28,80	39,00	160,80	610,65
16.30-16.45	118	17	305	440	1253	4	118,00	20,40	76,25	214,65	673,05
16.45-17.00	135	18	360	513	1519	1	135,00	21,60	90,00	246,60	769,20
17.00-17.15	178	18	533	729	1955	2	178,00	21,60	133,25	332,85	954,90
17.15-17.30	171	19	466	656	2338	1	171,00	22,80	116,50	310,30	1104,40
17.30-17.45	166	13	438	617	2515	1	166,00	15,60	109,50	291,10	1180,85
17.45-18.00	123	15	441	579	2581	3	123,00	18,00	110,25	251,25	1185,50
18.00-18.15	135	17	492	644	2496	3	135,00	20,40	123,00	278,40	1131,05
18.15-18.30	152	13	483	648	2488	1	152,00	15,60	120,75	288,35	1109,10
18.30-18.45	136	16	512	664	2535	4	136,00	19,20	128,00	283,20	1101,20
18.45-19.00	119	11	472	602	2558	2	119,00	13,20	118,00	250,20	1100,15
19.00-19.15	112	10	399	521	2435	2	112,00	12,00	99,75	223,75	1045,50
19.15-19.30	116	13	351	480	2267	3	116,00	15,60	87,75	219,35	976,50
19.30-19.45	88	13	382	483	2086	4	88,00	15,60	95,50	199,10	892,40
19.45-20.00	73	11	362	446	1930	2	73,00	13,20	90,50	176,70	818,90
20.00-20.15	74	8	331	413	1822	4	74,00	9,60	82,75	166,35	761,50
20.15-20.30	66	12	291	369	1711	4	66,00	14,40	72,75	153,15	695,30
20.30-20.45	71	8	276	355	1583	3	71,00	9,60	69,00	149,60	645,80
20.45-21.00	65	6	260	331	1468	1	65,00	7,20	65,00	137,20	606,30

Hari / Tanggal : Wednesday, August 26, 2015
 Ruas Jalan : Pahlawan
 Arah Pergerakan : Pahlawan - Tembaan (Putar Balik) (U - B)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	12	0	58	70		1	12,00	0,00	14,50	26,50	
06.15-06.30	13	1	62	76		3	13,00	1,20	15,50	29,70	
06.30-06.45	14	0	49	63		2	14,00	0,00	12,25	26,25	
06.45-07.00	17	0	51	68	277	5	17,00	0,00	12,75	29,75	112,20
07.00-07.15	18	2	39	59	266	7	18,00	2,40	9,75	30,15	115,85
07.15-07.30	15	1	42	58	248	1	15,00	1,20	10,50	26,70	112,85
07.30-07.45	14	0	38	52	237	3	14,00	0,00	9,50	23,50	110,10
07.45-08.00	14	1	29	44	213	0	14,00	1,20	7,25	22,45	102,80
08.00-08.15	16	0	21	37	191	3	16,00	0,00	5,25	21,25	93,90
08.15-08.30	17	2	43	62	195	1	17,00	2,40	10,75	30,15	97,35
08.30-08.45	17	0	41	58	201	2	17,00	0,00	10,25	27,25	101,10
08.45-09.00	23	1	31	55	212	3	23,00	1,20	7,75	31,95	110,60
09.00-09.15	20	2	55	77	252	1	20,00	2,40	13,75	36,15	125,50
09.15-09.30	23	1	49	73	263	0	23,00	1,20	12,25	36,45	131,80
09.30-09.45	24	0	49	73	278	3	24,00	0,00	12,25	36,25	140,80
09.45-10.00	29	3	56	88	311	4	29,00	3,60	14,00	46,60	155,45
10.00-10.15	31	2	52	85	319	6	31,00	2,40	13,00	46,40	165,70
10.15-10.30	28	0	43	71	317	3	28,00	0,00	10,75	38,75	168,00
10.30-10.45	40	4	48	92	336	0	40,00	4,80	12,00	56,80	188,55
10.45-11.00	33	6	54	93	341	2	33,00	7,20	13,50	53,70	195,65
11.00-11.15	27	5	50	82	338	0	27,00	6,00	12,50	45,50	194,75
11.15-11.30	31	9	52	92	359	1	31,00	10,80	13,00	54,80	210,80
11.30-11.45	32	10	51	93	360	0	32,00	12,00	12,75	56,75	210,75
11.45-12.00	33	9	48	90	357	5	33,00	10,80	12,00	55,80	212,85
12.00-12.15	35	8	43	86	361	3	35,00	9,60	10,75	55,35	222,70
12.15-12.30	30	7	52	89	358	2	30,00	8,40	13,00	51,40	219,30
12.30-12.45	31	6	54	91	356	2	31,00	7,20	13,50	51,70	214,25
12.45-13.00	26	8	50	84	350	1	26,00	9,60	12,50	48,10	206,55
13.00-13.15	28	8	49	85	349	2	28,00	9,60	12,25	49,85	201,05
13.15-13.30	29	10	49	88	348	1	29,00	12,00	12,25	53,25	202,90
13.30-13.45	22	4	47	73	330	2	22,00	4,80	11,75	38,55	189,75
13.45-14.00	17	5	51	73	319	2	17,00	6,00	12,75	35,75	177,40
14.00-14.15	28	9	52	89	323	3	28,00	10,80	13,00	51,80	179,35
14.15-14.30	37	7	53	97	332	3	37,00	8,40	13,25	58,65	184,75
14.30-14.45	31	8	51	90	349	2	31,00	9,60	12,75	53,35	199,55
14.45-15.00	30	8	52	90	366	1	30,00	9,60	13,00	52,60	216,40
15.00-15.15	33	9	59	101	378	4	33,00	10,80	14,75	58,55	223,15
15.15-15.30	35	11	61	107	388	3	35,00	13,20	15,25	63,45	227,95
15.30-15.45	26	13	64	103	401	3	26,00	15,60	16,00	57,60	232,20
15.45-16.00	27	9	63	99	410	3	27,00	10,80	15,75	53,55	233,15
16.00-16.15	27	11	64	102	411	4	27,00	13,20	16,00	56,20	230,80
16.15-16.30	34	12	61	107	411	6	34,00	14,40	15,25	63,65	231,00
16.30-16.45	34	10	63	107	415	7	34,00	12,00	15,75	61,75	235,15
16.45-17.00	32	8	65	105	421	3	32,00	9,60	16,25	57,85	239,45
17.00-17.15	42	12	71	125	444	4	42,00	14,40	17,75	74,15	257,40
17.15-17.30	39	11	61	111	448	5	39,00	13,20	15,25	67,45	261,20
17.30-17.45	31	9	54	94	435	2	31,00	10,80	13,50	55,30	254,75
17.45-18.00	39	13	62	114	444	4	39,00	15,60	15,50	70,10	267,00
18.00-18.15	32	14	62	108	427	4	32,00	16,80	15,50	64,30	257,15
18.15-18.30	28	7	61	96	412	3	28,00	8,40	15,25	51,65	241,35
18.30-18.45	31	8	59	98	416	2	31,00	9,60	14,75	55,35	241,40
18.45-19.00	32	12	57	101	403	2	32,00	14,40	14,25	60,65	231,95
19.00-19.15	24	10	49	83	378	1	24,00	12,00	12,25	48,25	215,90
19.15-19.30	26	12	49	87	369	3	26,00	14,40	12,25	52,65	216,90
19.30-19.45	23	9	56	88	359	2	23,00	10,80	14,00	47,80	209,35
19.45-20.00	25	6	52	83	341	1	25,00	7,20	13,00	45,20	193,90
20.00-20.15	27	10	53	90	348	0	27,00	12,00	13,25	52,25	197,90
20.15-20.30	20	8	51	79	340	2	20,00	9,60	12,75	42,35	187,60
20.30-20.45	22	8	52	82	334	1	22,00	9,60	13,00	44,60	184,40
20.45-21.00	22	7	51	80	331	0	22,00	8,40	12,75	43,15	182,35

Hari / Tanggal : Wednesday, August 26, 2015
 Ruas Jalan : Pahlawan
 Arah Pergerakan : Pahlawan - Pahlawan / Kramat Gantung (U - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	374	6	933	1313		18	374,00	7,20	233,25	614,45	
06.15-06.30	420	15	855	1290		29	420,00	18,00	213,75	651,75	
06.30-06.45	518	26	988	1532		27	518,00	31,20	247,00	796,20	
06.45-07.00	551	34	886	1471	5606	19	551,00	40,80	221,50	813,30	2875,70
07.00-07.15	554	27	853	1434	5727	24	554,00	32,40	213,25	799,65	3060,90
07.15-07.30	522	23	885	1430	5867	33	522,00	27,60	221,25	770,85	3180,00
07.30-07.45	479	30	920	1429	5764	20	479,00	36,00	230,00	745,00	3128,80
07.45-08.00	433	21	1091	1545	5838	28	433,00	25,20	272,75	730,95	3046,45
08.00-08.15	346	20	1221	1587	5991	35	346,00	24,00	305,25	675,25	2922,05
08.15-08.30	323	24	992	1339	5900	24	323,00	28,80	248,00	599,80	2751,00
08.30-08.45	289	22	806	1117	5588	23	289,00	26,40	201,50	516,90	2522,90
08.45-09.00	334	38	1003	1375	5418	20	334,00	45,60	250,75	630,35	2422,30
09.00-09.15	377	37	823	1237	5068	28	377,00	44,40	205,75	627,15	2374,20
09.15-09.30	362	32	880	1274	5003	24	362,00	38,40	220,00	620,40	2394,80
09.30-09.45	354	35	889	1278	5164	27	354,00	42,00	222,25	618,25	2496,15
09.45-10.00	339	36	826	1201	4990	27	339,00	43,20	206,50	588,70	2454,50
10.00-10.15	370	47	814	1231	4984	24	370,00	56,40	203,50	629,90	2457,25
10.15-10.30	391	38	813	1242	4952	27	391,00	45,60	203,25	639,85	2476,70
10.30-10.45	378	33	781	1192	4866	27	378,00	39,60	195,25	612,85	2471,30
10.45-11.00	379	37	692	1108	4773	32	379,00	44,40	173,00	596,40	2479,00
11.00-11.15	498	51	659	1208	4750	41	498,00	61,20	164,75	723,95	2573,05
11.15-11.30	499	54	775	1328	4836	49	499,00	64,80	193,75	757,55	2690,75
11.30-11.45	523	72	794	1389	5033	53	523,00	86,40	198,50	807,90	2885,80
11.45-12.00	569	72	864	1505	5430	47	569,00	86,40	216,00	871,40	3160,80
12.00-12.15	671	94	900	1665	5887	49	671,00	112,80	225,00	1008,80	3445,65
12.15-12.30	721	67	853	1641	6200	49	721,00	80,40	213,25	1014,65	3702,75
12.30-12.45	692	60	832	1584	6395	43	692,00	72,00	208,00	972,00	3866,85
12.45-13.00	641	58	990	1689	6579	48	641,00	69,60	247,50	958,10	3953,55
13.00-13.15	583	58	927	1568	6482	41	583,00	69,60	231,75	884,35	3829,10
13.15-13.30	538	52	801	1391	6232	41	538,00	62,40	200,25	800,65	3615,10
13.30-13.45	562	42	827	1431	6079	45	562,00	50,40	206,75	819,15	3462,25
13.45-14.00	562	73	880	1515	5905	41	562,00	87,60	220,00	869,60	3373,75
14.00-14.15	532	15	706	1253	5590	28	532,00	18,00	176,50	726,50	3215,90
14.15-14.30	523	17	692	1232	5431	36	523,00	20,40	173,00	716,40	3131,65
14.30-14.45	521	11	703	1235	5235	34	521,00	13,20	175,75	709,95	3022,45
14.45-15.00	547	12	709	1268	4988	26	547,00	14,40	177,25	738,65	2891,50
15.00-15.15	592	53	656	1301	5036	23	592,00	63,60	164,00	819,60	2984,60
15.15-15.30	580	42	665	1287	5091	31	580,00	50,40	166,25	796,65	3064,85
15.30-15.45	577	56	811	1444	5300	21	577,00	67,20	202,75	846,95	3201,85
15.45-16.00	603	46	824	1473	5505	28	603,00	55,20	206,00	864,20	3327,40
16.00-16.15	627	21	782	1430	5634	23	627,00	25,20	195,50	847,70	3355,50
16.15-16.30	638	15	930	1583	5930	24	638,00	18,00	232,50	888,50	3447,35
16.30-16.45	569	23	763	1355	5841	20	569,00	27,60	190,75	787,35	3387,75
16.45-17.00	546	20	710	1276	5644	34	546,00	24,00	177,50	747,50	3271,05
17.00-17.15	588	24	617	1229	5443	31	588,00	28,80	154,25	771,05	3194,40
17.15-17.30	633	25	624	1282	5142	36	633,00	30,00	156,00	819,00	3124,90
17.30-17.45	672	42	716	1430	5217	32	672,00	50,40	179,00	901,40	3238,95
17.45-18.00	718	34	715	1467	5408	22	718,00	40,80	178,75	937,55	3429,00
18.00-18.15	654	25	699	1378	5557	21	654,00	30,00	174,75	858,75	3516,70
18.15-18.30	581	33	759	1373	5648	28	581,00	39,60	189,75	810,35	3508,05
18.30-18.45	565	30	769	1364	5582	21	565,00	36,00	192,25	793,25	3399,90
18.45-19.00	531	28	845	1404	5519	24	531,00	33,60	211,25	775,85	3238,20
19.00-19.15	531	31	799	1361	5502	31	531,00	37,20	199,75	767,95	3147,40
19.15-19.30	491	24	748	1263	5392	25	491,00	28,80	187,00	706,80	3043,85
19.30-19.45	467	27	652	1146	5174	27	467,00	32,40	163,00	662,40	2913,00
19.45-20.00	451	28	634	1113	4883	27	451,00	33,60	158,50	643,10	2780,25
20.00-20.15	401	23	607	1031	4553	21	401,00	27,60	151,75	580,35	2592,65
20.15-20.30	448	17	624	1089	4379	14	448,00	20,40	156,00	624,40	2510,25
20.30-20.45	651	9	538	1198	4431	24	651,00	10,80	134,50	796,30	2644,15
20.45-21.00	402	12	524	938	4256	28	402,00	14,40	131,00	547,40	2548,45

Hari / Tanggal : Wednesday, August 26, 2015
 Ruas Jalan : Pahlawan
 Arah Pergerakan : Pahlawan - Pasar Besar Wetan (U - T)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	8	0	7	15		0	8,00	0,00	1,75	9,75	
06.15-06.30	7	0	10	17		0	7,00	0,00	2,50	9,50	
06.30-06.45	8	0	14	22		0	8,00	0,00	3,50	11,50	
06.45-07.00	7	0	17	24	78	2	7,00	0,00	4,25	11,25	42,00
07.00-07.15	10	0	19	29	92	0	10,00	0,00	4,75	14,75	47,00
07.15-07.30	10	0	21	31	106	1	10,00	0,00	5,25	15,25	52,75
07.30-07.45	10	0	20	30	114	0	10,00	0,00	5,00	15,00	56,25
07.45-08.00	15	0	23	38	128	3	15,00	0,00	5,75	20,75	65,75
08.00-08.15	15	0	19	34	133	0	15,00	0,00	4,75	19,75	70,75
08.15-08.30	17	0	25	42	144	3	17,00	0,00	6,25	23,25	78,75
08.30-08.45	17	0	14	31	145	6	17,00	0,00	3,50	20,50	84,25
08.45-09.00	17	1	16	34	141	2	17,00	1,20	4,00	22,20	85,70
09.00-09.15	10	0	10	20	127	3	10,00	0,00	2,50	12,50	78,45
09.15-09.30	15	1	14	30	115	2	15,00	1,20	3,50	19,70	74,90
09.30-09.45	13	1	13	27	111	2	13,00	1,20	3,25	17,45	71,85
09.45-10.00	10	0	10	20	97	1	10,00	0,00	2,50	12,50	62,15
10.00-10.15	17	0	13	30	107	0	17,00	0,00	3,25	20,25	69,90
10.15-10.30	12	0	16	28	105	2	12,00	0,00	4,00	16,00	66,20
10.30-10.45	14	1	12	27	105	0	14,00	1,20	3,00	18,20	66,95
10.45-11.00	21	0	11	32	117	1	21,00	0,00	2,75	23,75	78,20
11.00-11.15	16	0	14	30	117	1	16,00	0,00	3,50	19,50	77,45
11.15-11.30	16	0	13	29	118	0	16,00	0,00	3,25	19,25	80,70
11.30-11.45	13	0	18	31	122	1	13,00	0,00	4,50	17,50	80,00
11.45-12.00	13	0	17	30	120	0	13,00	0,00	4,25	17,25	73,50
12.00-12.15	15	0	14	29	119	0	15,00	0,00	3,50	18,50	72,50
12.15-12.30	14	0	19	33	123	1	14,00	0,00	4,75	18,75	72,00
12.30-12.45	22	0	21	43	135	0	22,00	0,00	5,25	27,25	81,75
12.45-13.00	22	0	23	45	150	1	22,00	0,00	5,75	27,75	92,25
13.00-13.15	17	0	20	37	158	2	17,00	0,00	5,00	22,00	95,75
13.15-13.30	17	2	19	38	163	3	17,00	2,40	4,75	24,15	101,15
13.30-13.45	14	1	17	32	152	1	14,00	1,20	4,25	19,45	93,35
13.45-14.00	12	0	15	27	134	1	12,00	0,00	3,75	15,75	81,35
14.00-14.15	13	0	20	33	130	1	13,00	0,00	5,00	18,00	77,35
14.15-14.30	16	0	22	38	130	2	16,00	0,00	5,50	21,50	74,70
14.30-14.45	15	3	19	37	135	1	15,00	3,60	4,75	23,35	78,60
14.45-15.00	11	1	18	30	138	3	11,00	1,20	4,50	16,70	79,55
15.00-15.15	16	2	21	39	144	1	16,00	2,40	5,25	23,65	85,20
15.15-15.30	13	0	26	39	145	0	13,00	0,00	6,50	19,50	83,20
15.30-15.45	13	2	25	40	148	0	13,00	2,40	6,25	21,65	81,50
15.45-16.00	19	0	32	51	169	1	19,00	0,00	8,00	27,00	91,80
16.00-16.15	19	0	29	48	178	0	19,00	0,00	7,25	26,25	94,40
16.15-16.30	26	1	27	54	193	1	26,00	1,20	6,75	33,95	108,85
16.30-16.45	19	0	30	49	202	2	19,00	0,00	7,50	26,50	113,70
16.45-17.00	14	0	28	42	193	1	14,00	0,00	7,00	21,00	107,70
17.00-17.15	18	0	24	42	187	0	18,00	0,00	6,00	24,00	105,45
17.15-17.30	12	2	20	34	167	1	12,00	2,40	5,00	19,40	90,90
17.30-17.45	12	0	22	34	152	0	12,00	0,00	5,50	17,50	81,90
17.45-18.00	12	0	17	29	139	2	12,00	0,00	4,25	16,25	77,15
18.00-18.15	11	0	15	26	123	0	11,00	0,00	3,75	14,75	67,90
18.15-18.30	15	0	17	32	121	2	15,00	0,00	4,25	19,25	67,75
18.30-18.45	14	0	12	26	113	0	14,00	0,00	3,00	17,00	67,25
18.45-19.00	12	0	16	28	112	1	12,00	0,00	4,00	16,00	67,00
19.00-19.15	11	0	14	25	111	0	11,00	0,00	3,50	14,50	66,75
19.15-19.30	10	0	9	19	98	0	10,00	0,00	2,25	12,25	59,75
19.30-19.45	3	0	8	11	83	1	3,00	0,00	2,00	5,00	47,75
19.45-20.00	3	0	6	9	64	0	3,00	0,00	1,50	4,50	36,25
20.00-20.15	7	0	7	14	53	0	7,00	0,00	1,75	8,75	30,50
20.15-20.30	3	0	5	8	42	2	3,00	0,00	1,25	4,25	22,50
20.30-20.45	2	0	3	5	36	0	2,00	0,00	0,75	2,75	20,25
20.45-21.00	4	0	2	6	33	0	4,00	0,00	0,50	4,50	20,25

Hari / Tanggal : Wednesday, August 26, 2015
 Ruas Jalan : Pasar Besar Wetan
 Arah Pergerakan : Pasar Besar Wetan - Temban (T - B)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	70	4	332	406		0	70,00	4,80	83,00	157,80	
06.15-06.30	82	5	322	409		0	82,00	6,00	80,50	168,50	
06.30-06.45	99	6	320	425		1	99,00	7,20	80,00	186,20	
06.45-07.00	84	3	418	505	1745	3	84,00	3,60	104,50	192,10	704,60
07.00-07.15	108	7	410	525	1864	0	108,00	8,40	102,50	218,90	765,70
07.15-07.30	103	6	350	459	1914	2	103,00	7,20	87,50	197,70	794,90
07.30-07.45	90	10	347	447	1936	1	90,00	12,00	86,75	188,75	797,45
07.45-08.00	96	2	367	465	1896	0	96,00	2,40	91,75	190,15	795,50
08.00-08.15	82	9	506	597	1968	3	82,00	10,80	126,50	219,30	795,90
08.15-08.30	119	9	412	540	2049	0	119,00	10,80	103,00	232,80	831,00
08.30-08.45	122	26	378	526	2128	11	122,00	31,20	94,50	247,70	889,95
08.45-09.00	98	7	398	503	2166	0	98,00	8,40	99,50	205,90	905,70
09.00-09.15	150	3	506	659	2228	0	150,00	3,60	126,50	280,10	966,50
09.15-09.30	99	7	412	518	2206	0	99,00	8,40	103,00	210,40	944,10
09.30-09.45	101	4	378	483	2163	0	101,00	4,80	94,50	200,30	896,70
09.45-10.00	120	4	412	536	2196	0	120,00	4,80	103,00	227,80	918,60
10.00-10.15	119	10	302	431	1968	0	119,00	12,00	75,50	206,50	845,00
10.15-10.30	89	4	282	375	1825	0	89,00	4,80	70,50	164,30	798,90
10.30-10.45	113	6	292	411	1753	0	113,00	7,20	73,00	193,20	791,80
10.45-11.00	89	4	303	396	1613	0	89,00	4,80	75,75	169,55	733,55
11.00-11.15	96	22	229	347	1529	13	96,00	26,40	57,25	179,65	706,70
11.15-11.30	89	0	287	376	1530	0	89,00	0,00	71,75	160,75	703,15
11.30-11.45	109	5	325	439	1558	0	109,00	6,00	81,25	196,25	706,20
11.45-12.00	104	7	268	379	1541	0	104,00	8,40	67,00	179,40	716,05
12.00-12.15	119	5	294	418	1612	0	119,00	6,00	73,50	198,50	734,90
12.15-12.30	102	6	262	370	1606	0	102,00	7,20	65,50	174,70	748,85
12.30-12.45	149	30	253	432	1599	8	149,00	36,00	63,25	248,25	800,85
12.45-13.00	95	24	271	390	1610	5	95,00	28,80	67,75	191,55	813,00
13.00-13.15	86	12	284	382	1574	2	86,00	14,40	71,00	171,40	785,90
13.15-13.30	98	13	301	412	1616	3	98,00	15,60	75,25	188,85	800,05
13.30-13.45	103	12	255	370	1554	5	103,00	14,40	63,75	181,15	732,95
13.45-14.00	98	8	274	380	1544	1	98,00	9,60	68,50	176,10	717,50
14.00-14.15	82	21	326	429	1591	2	82,00	25,20	81,50	188,70	734,80
14.15-14.30	75	13	277	365	1544	3	75,00	15,60	69,25	159,85	705,80
14.30-14.45	67	8	287	362	1536	4	67,00	9,60	71,75	148,35	673,00
14.45-15.00	71	15	284	370	1526	5	71,00	18,00	71,00	160,00	656,90
15.00-15.15	73	5	296	374	1471	1	73,00	6,00	74,00	153,00	621,20
15.15-15.30	68	12	314	394	1500	2	68,00	14,40	78,50	160,90	622,25
15.30-15.45	84	19	226	329	1467	3	84,00	22,80	56,50	163,30	637,20
15.45-16.00	90	15	241	346	1443	0	90,00	18,00	60,25	168,25	645,45
16.00-16.15	73	12	267	352	1421	0	73,00	14,40	66,75	154,15	646,60
16.15-16.30	91	19	257	367	1394	0	91,00	22,80	64,25	178,05	663,75
16.30-16.45	57	20	278	355	1420	0	57,00	24,00	69,50	150,50	650,95
16.45-17.00	49	13	241	303	1377	0	49,00	15,60	60,25	124,85	607,55
17.00-17.15	46	8	217	271	1296	0	46,00	9,60	54,25	109,85	563,25
17.15-17.30	35	2	251	288	1217	1	35,00	2,40	62,75	100,15	485,35
17.30-17.45	38	4	237	279	1141	0	38,00	4,80	59,25	102,05	436,90
17.45-18.00	40	3	224	267	1105	0	40,00	3,60	56,00	99,60	411,65
18.00-18.15	52	6	162	220	1054	0	52,00	7,20	40,50	99,70	401,50
18.15-18.30	48	5	151	204	970	0	48,00	6,00	37,75	91,75	393,10
18.30-18.45	46	1	139	186	877	0	46,00	1,20	34,75	81,95	373,00
18.45-19.00	31	5	130	166	776	0	31,00	6,00	32,50	69,50	342,90
19.00-19.15	32	3	124	159	715	0	32,00	3,60	31,00	66,60	309,80
19.15-19.30	27	6	105	138	649	0	27,00	7,20	26,25	60,45	278,50
19.30-19.45	20	0	97	117	580	0	20,00	0,00	24,25	44,25	240,80
19.45-20.00	18	1	80	99	513	0	18,00	1,20	20,00	39,20	210,50
20.00-20.15	24	0	69	93	447	1	24,00	0,00	17,25	41,25	185,15
20.15-20.30	21	5	72	98	407	0	21,00	6,00	18,00	45,00	169,70
20.30-20.45	18	0	57	75	365	0	18,00	0,00	14,25	32,25	157,70
20.45-21.00	20	0	48	68	334	0	20,00	0,00	12,00	32,00	150,50

Hari / Tanggal : Wednesday, August 26, 2015
 Ruas Jalan : Kebonrojo
 Arah Pergerakan : Kebonrojo - Pahlawan / Kramat Gantung (T - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	5	0	22	27		1	5,00	0,00	5,50	10,50	
06.15-06.30	6	0	18	24		0	6,00	0,00	4,50	10,50	
06.30-06.45	7	1	18	26		0	7,00	1,20	4,50	12,70	
06.45-07.00	12	0	15	27	104	0	12,00	0,00	3,75	15,75	49,45
07.00-07.15	9	0	27	36	113	2	9,00	0,00	6,75	15,75	54,70
07.15-07.30	6	0	20	26	115	0	6,00	0,00	5,00	11,00	55,20
07.30-07.45	7	2	19	28	117	0	7,00	2,40	4,75	14,15	56,65
07.45-08.00	5	0	8	13	103	0	5,00	0,00	2,00	7,00	47,90
08.00-08.15	10	1	12	23	90	3	10,00	1,20	3,00	14,20	46,35
08.15-08.30	12	0	11	23	87	0	12,00	0,00	2,75	14,75	50,10
08.30-08.45	10	0	9	19	78	0	10,00	0,00	2,25	12,25	48,20
08.45-09.00	9	2	17	28	93	0	9,00	2,40	4,25	15,65	56,85
09.00-09.15	5	0	7	12	82	3	5,00	0,00	1,75	6,75	49,40
09.15-09.30	3	0	10	13	72	0	3,00	0,00	2,50	5,50	40,15
09.30-09.45	11	0	8	19	72	0	11,00	0,00	2,00	13,00	40,90
09.45-10.00	4	1	11	16	60	0	4,00	1,20	2,75	7,95	33,20
10.00-10.15	10	2	12	24	72	2	10,00	2,40	3,00	15,40	41,85
10.15-10.30	6	0	9	15	74	0	6,00	0,00	2,25	8,25	44,60
10.30-10.45	7	0	17	24	79	0	7,00	0,00	4,25	11,25	42,85
10.45-11.00	5	1	14	20	83	5	5,00	1,20	3,50	9,70	44,60
11.00-11.15	3	0	18	21	80	0	3,00	0,00	4,50	7,50	36,70
11.15-11.30	6	1	11	18	83	0	6,00	1,20	2,75	9,95	38,40
11.30-11.45	2	0	14	16	75	5	2,00	0,00	3,50	5,50	32,65
11.45-12.00	4	0	10	14	69	1	4,00	0,00	2,50	6,50	29,45
12.00-12.15	3	1	26	30	78	0	3,00	1,20	6,50	10,70	32,65
12.15-12.30	2	0	14	16	76	0	2,00	0,00	3,50	5,50	28,20
12.30-12.45	3	2	8	13	73	2	3,00	2,40	2,00	7,40	30,10
12.45-13.00	1	0	12	13	72	0	1,00	0,00	3,00	4,00	27,60
13.00-13.15	4	0	11	15	57	0	4,00	0,00	2,75	6,75	23,65
13.15-13.30	4	1	11	16	57	2	4,00	1,20	2,75	7,95	26,10
13.30-13.45	4	0	9	13	57	1	4,00	0,00	2,25	6,25	24,95
13.45-14.00	2	0	10	12	56	0	2,00	0,00	2,50	4,50	25,45
14.00-14.15	9	2	12	23	64	0	9,00	2,40	3,00	14,40	33,10
14.15-14.30	7	0	15	22	70	0	7,00	0,00	3,75	10,75	35,90
14.30-14.45	9	1	14	24	81	0	9,00	1,20	3,50	13,70	43,35
14.45-15.00	6	0	9	15	84	0	6,00	0,00	2,25	8,25	47,10
15.00-15.15	5	0	7	12	73	0	5,00	0,00	1,75	6,75	39,45
15.15-15.30	4	1	7	12	63	1	4,00	1,20	1,75	6,95	35,65
15.30-15.45	6	0	5	11	50	2	6,00	0,00	1,25	7,25	29,20
15.45-16.00	4	0	7	11	46	0	4,00	0,00	1,75	5,75	26,70
16.00-16.15	3	2	11	16	50	0	3,00	2,40	2,75	8,15	28,10
16.15-16.30	6	0	10	16	54	0	6,00	0,00	2,50	8,50	29,65
16.30-16.45	6	2	4	12	55	0	6,00	2,40	1,00	9,40	31,80
16.45-17.00	0	3	5	8	52	0	0,00	3,60	1,25	4,85	30,90
17.00-17.15	2	0	3	5	41	1	2,00	0,00	0,75	2,75	25,50
17.15-17.30	1	1	6	8	33	0	1,00	1,20	1,50	3,70	20,70
17.30-17.45	2	0	3	5	26	0	2,00	0,00	0,75	2,75	14,05
17.45-18.00	0	0	7	7	25	0	0,00	0,00	1,75	1,75	10,95
18.00-18.15	2	0	4	6	26	0	2,00	0,00	1,00	3,00	11,20
18.15-18.30	1	0	3	4	22	0	1,00	0,00	0,75	1,75	9,25
18.30-18.45	0	3	1	4	21	0	0,00	3,60	0,25	3,85	10,35
18.45-19.00	0	0	6	6	20	0	0,00	0,00	1,50	1,50	10,10
19.00-19.15	1	0	3	4	18	0	1,00	0,00	0,75	1,75	8,85
19.15-19.30	2	0	4	6	20	0	2,00	0,00	1,00	3,00	10,10
19.30-19.45	1	2	3	6	22	0	1,00	2,40	0,75	4,15	10,40
19.45-20.00	0	0	4	4	20	1	0,00	0,00	1,00	1,00	9,90
20.00-20.15	1	0	3	4	20	0	1,00	0,00	0,75	1,75	9,90
20.15-20.30	0	0	4	4	18	0	0,00	0,00	1,00	1,00	7,90
20.30-20.45	1	1	3	5	17	0	1,00	1,20	0,75	2,95	6,70
20.45-21.00	1	0	4	5	18	0	1,00	0,00	1,00	2,00	7,70

Hari / Tanggal : Wednesday, August 26, 2015
 Ruas Jalan : Tembaan
 Arah Pergerakan : Tembaan - Pahlawan / Kramat Gantung (B - S)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	43	2	80	125		1	43,00	2,40	20,00	65,40	
06.15-06.30	40	1	75	116		2	40,00	1,20	18,75	59,95	
06.30-06.45	44	0	90	134		2	44,00	0,00	22,50	66,50	
06.45-07.00	48	0	66	114	489	1	48,00	0,00	16,50	64,50	256,35
07.00-07.15	34	0	58	92	456	1	34,00	0,00	14,50	48,50	239,45
07.15-07.30	36	0	77	113	453	2	36,00	0,00	19,25	55,25	234,75
07.30-07.45	31	0	63	94	413	0	31,00	0,00	15,75	46,75	215,00
07.45-08.00	32	0	59	91	390	0	32,00	0,00	14,75	46,75	197,25
08.00-08.15	34	0	101	135	433	1	34,00	0,00	25,25	59,25	208,00
08.15-08.30	42	0	98	140	460	2	42,00	0,00	24,50	66,50	219,25
08.30-08.45	34	1	96	131	497	0	34,00	1,20	24,00	59,20	231,70
08.45-09.00	31	2	90	123	529	0	31,00	2,40	22,50	55,90	240,85
09.00-09.15	36	1	81	118	512	2	36,00	1,20	20,25	57,45	239,05
09.15-09.30	37	1	88	126	498	0	37,00	1,20	22,00	60,20	232,75
09.30-09.45	39	0	70	109	476	0	39,00	0,00	17,50	56,50	230,05
09.45-10.00	33	1	60	94	447	0	33,00	1,20	15,00	49,20	223,35
10.00-10.15	34	2	65	101	430	2	34,00	2,40	16,25	52,65	218,55
10.15-10.30	38	1	63	102	406	0	38,00	1,20	15,75	54,95	213,30
10.30-10.45	41	0	53	94	391	2	41,00	0,00	13,25	54,25	211,05
10.45-11.00	47	0	63	110	407	0	47,00	0,00	15,75	62,75	224,60
11.00-11.15	37	1	60	98	404	0	37,00	1,20	15,00	53,20	225,15
11.15-11.30	37	2	55	94	396	1	37,00	2,40	13,75	53,15	223,35
11.30-11.45	35	1	40	76	378	2	35,00	1,20	10,00	46,20	215,30
11.45-12.00	25	0	44	69	337	0	25,00	0,00	11,00	36,00	188,55
12.00-12.15	26	2	33	61	300	0	26,00	2,40	8,25	36,65	172,00
12.15-12.30	36	3	46	85	291	1	36,00	3,60	11,50	51,10	169,95
12.30-12.45	23	1	39	63	278	2	23,00	1,20	9,75	33,95	157,70
12.45-13.00	30	0	55	85	294	0	30,00	0,00	13,75	43,75	165,45
13.00-13.15	29	1	60	90	323	0	29,00	1,20	15,00	45,20	174,00
13.15-13.30	34	1	51	86	324	0	34,00	1,20	12,75	47,95	170,85
13.30-13.45	34	0	54	88	349	0	34,00	0,00	13,50	47,50	184,40
13.45-14.00	33	0	45	78	342	0	33,00	0,00	11,25	44,25	184,90
14.00-14.15	36	1	47	84	336	3	36,00	1,20	11,75	48,95	188,65
14.15-14.30	31	2	50	83	333	2	31,00	2,40	12,50	45,90	186,60
14.30-14.45	34	0	48	82	327	1	34,00	0,00	12,00	46,00	185,10
14.45-15.00	28	1	33	62	311	0	28,00	1,20	8,25	37,45	178,30
15.00-15.15	24	0	31	55	282	0	24,00	0,00	7,75	31,75	161,10
15.15-15.30	20	0	29	49	248	0	20,00	0,00	7,25	27,25	142,45
15.30-15.45	35	4	44	83	249	0	35,00	4,80	11,00	50,80	147,25
15.45-16.00	35	1	45	81	268	0	35,00	1,20	11,25	47,45	157,25
16.00-16.15	37	3	37	77	290	0	37,00	3,60	9,25	49,85	175,35
16.15-16.30	24	0	38	62	303	0	24,00	0,00	9,50	33,50	181,60
16.30-16.45	28	1	41	70	290	0	28,00	1,20	10,25	39,45	170,25
16.45-17.00	25	1	35	61	270	0	25,00	1,20	8,75	34,95	157,75
17.00-17.15	21	0	27	48	241	1	21,00	0,00	6,75	27,75	135,65
17.15-17.30	27	0	30	57	236	1	27,00	0,00	7,50	34,50	136,65
17.30-17.45	33	0	50	83	249	1	33,00	0,00	12,50	45,50	142,70
17.45-18.00	30	0	40	70	258	0	30,00	0,00	10,00	40,00	147,75
18.00-18.15	32	0	37	69	279	0	32,00	0,00	9,25	41,25	161,25
18.15-18.30	24	2	35	61	283	0	24,00	2,40	8,75	35,15	161,90
18.30-18.45	24	1	60	85	285	0	24,00	1,20	15,00	40,20	156,60
18.45-19.00	35	1	63	99	314	0	35,00	1,20	15,75	51,95	168,55
19.00-19.15	34	2	63	99	344	0	34,00	2,40	15,75	52,15	179,45
19.15-19.30	29	0	59	88	371	0	29,00	0,00	14,75	43,75	188,05
19.30-19.45	31	0	60	91	377	0	31,00	0,00	15,00	46,00	193,85
19.45-20.00	26	0	49	75	353	0	26,00	0,00	12,25	38,25	180,15
20.00-20.15	30	0	50	80	334	0	30,00	0,00	12,50	42,50	170,50
20.15-20.30	33	0	35	68	314	0	33,00	0,00	8,75	41,75	168,50
20.30-20.45	32	0	35	67	290	0	32,00	0,00	8,75	40,75	163,25
20.45-21.00	30	0	30	60	275	0	30,00	0,00	7,50	37,50	162,50

Hari / Tanggal : Wednesday, August 26, 2015
 Ruas Jalan : Tembaan
 Arah Pergerakan : Tembaan - Pasar Besar Wetan (B - T)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	KTB	EKR			Jumlah SKR	Q (skr/jam)
	KR	KB	SM				LV	HV	MC		
06.00-06.15	65	8	81	154		3	65,00	9,60	20,25	94,85	
06.15-06.30	59	1	101	161		2	59,00	1,20	25,25	85,45	
06.30-06.45	59	0	98	157		0	59,00	0,00	24,50	83,50	
06.45-07.00	62	0	87	149	621	0	62,00	0,00	21,75	83,75	347,55
07.00-07.15	71	0	88	159	626	3	71,00	0,00	22,00	93,00	345,70
07.15-07.30	63	0	111	174	639	3	63,00	0,00	27,75	90,75	351,00
07.30-07.45	59	0	88	147	629	2	59,00	0,00	22,00	81,00	348,50
07.45-08.00	70	0	90	160	640	2	70,00	0,00	22,50	92,50	357,25
08.00-08.15	70	0	85	155	636	2	70,00	0,00	21,25	91,25	355,50
08.15-08.30	66	0	101	167	629	3	66,00	0,00	25,25	91,25	356,00
08.30-08.45	56	1	97	154	636	5	56,00	1,20	24,25	81,45	356,45
08.45-09.00	56	2	86	144	620	11	56,00	2,40	21,50	79,90	343,85
09.00-09.15	60	1	72	133	598	14	60,00	1,20	18,00	79,20	331,80
09.15-09.30	74	1	75	150	581	3	74,00	1,20	18,75	93,95	334,50
09.30-09.45	58	0	81	139	566	2	58,00	0,00	20,25	78,25	331,30
09.45-10.00	69	1	93	163	585	3	69,00	1,20	23,25	93,45	344,85
10.00-10.15	76	2	81	159	611	5	76,00	2,40	20,25	98,65	364,30
10.15-10.30	74	1	88	163	624	4	74,00	1,20	22,00	97,20	367,55
10.30-10.45	57	0	67	124	609	3	57,00	0,00	16,75	73,75	363,05
10.45-11.00	59	0	99	158	604	15	59,00	0,00	24,75	83,75	353,35
11.00-11.15	61	1	89	151	596	3	61,00	1,20	22,25	84,45	339,15
11.15-11.30	42	2	70	114	547	2	42,00	2,40	17,50	61,90	303,85
11.30-11.45	44	1	80	125	548	5	44,00	1,20	20,00	65,20	295,30
11.45-12.00	52	0	66	118	508	2	52,00	0,00	16,50	68,50	280,05
12.00-12.15	41	2	58	101	458	2	41,00	2,40	14,50	57,90	253,50
12.15-12.30	61	3	89	153	497	6	61,00	3,60	22,25	86,85	278,45
12.30-12.45	50	1	71	122	494	3	50,00	1,20	17,75	68,95	282,20
12.45-13.00	57	0	88	145	521	10	57,00	0,00	22,00	79,00	292,70
13.00-13.15	54	1	91	146	566	5	54,00	1,20	22,75	77,95	312,75
13.15-13.30	59	1	90	150	563	6	59,00	1,20	22,50	82,70	308,60
13.30-13.45	58	0	99	157	598	5	58,00	0,00	24,75	82,75	322,40
13.45-14.00	59	0	102	161	614	3	59,00	0,00	25,50	84,50	327,90
14.00-14.15	54	1	81	136	604	5	54,00	1,20	20,25	75,45	325,40
14.15-14.30	56	2	75	133	587	3	56,00	2,40	18,75	77,15	319,85
14.30-14.45	62	0	71	133	563	3	62,00	0,00	17,75	79,75	316,85
14.45-15.00	51	1	63	115	517	3	51,00	1,20	15,75	67,95	300,30
15.00-15.15	43	0	61	104	485	5	43,00	0,00	15,25	58,25	283,10
15.15-15.30	44	0	59	103	455	2	44,00	0,00	14,75	58,75	264,70
15.30-15.45	45	4	60	109	431	2	45,00	4,80	15,00	64,80	249,75
15.45-16.00	39	1	65	105	421	3	39,00	1,20	16,25	56,45	238,25
16.00-16.15	51	3	66	120	437	5	51,00	3,60	16,50	71,10	251,10
16.15-16.30	53	0	63	116	450	4	53,00	0,00	15,75	68,75	261,10
16.30-16.45	55	1	71	127	468	5	55,00	1,20	17,75	73,95	270,25
16.45-17.00	14	1	68	83	446	6	14,00	1,20	17,00	32,20	246,00
17.00-17.15	62	0	95	157	483	9	62,00	0,00	23,75	85,75	260,65
17.15-17.30	70	0	110	180	547	3	70,00	0,00	27,50	97,50	289,40
17.30-17.45	68	0	97	165	585	3	68,00	0,00	24,25	92,25	307,70
17.45-18.00	63	0	123	186	688	3	63,00	0,00	30,75	93,75	369,25
18.00-18.15	78	0	130	208	739	2	78,00	0,00	32,50	110,50	394,00
18.15-18.30	74	2	122	198	757	3	74,00	2,40	30,50	106,90	403,40
18.30-18.45	58	1	99	158	750	3	58,00	1,20	24,75	83,95	395,10
18.45-19.00	63	1	105	169	733	3	63,00	1,20	26,25	90,45	391,80
19.00-19.15	65	2	111	178	703	2	65,00	2,40	27,75	95,15	376,45
19.15-19.30	57	0	88	145	650	0	57,00	0,00	22,00	79,00	348,55
19.30-19.45	58	0	95	153	645	0	58,00	0,00	23,75	81,75	346,35
19.45-20.00	59	0	90	149	625	1	59,00	0,00	22,50	81,50	337,40
20.00-20.15	51	0	89	140	587	1	51,00	0,00	22,25	73,25	315,50
20.15-20.30	44	0	89	133	575	0	44,00	0,00	22,25	66,25	302,75
20.30-20.45	44	0	88	132	554	1	44,00	0,00	22,00	66,00	287,00
20.45-21.00	45	0	77	122	527	1	45,00	0,00	19,25	64,25	269,75

Analisis Kinerja dan Kecepatan Ruas Jalan Eksisting Periode Puncak Pagi

Kecepatan Arus Bebas KR $V_b = (V_{80} + FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{80} Km/Jam	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_b Km/Jam
		Lebar Jalur FV_L Km/Jam	Hambatan Samping FV_{HS}	Ukuran Kota FV_{UK}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(2)+(3))×(4)×(5)
Jembatan Merah Segmen 1	61,00	0	0,88	1,00	53,68
Jembatan Merah Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 2	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Veteran Segmen 3	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	61,00	0	0,95	1,00	57,95
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	61,00	-2	0,95	1,00	56,05

Kapasitas $C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar C_0 Skr/Jam	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar Jalur FC_L	Pemisahan arah FC_{PA}	Hambatan Samping FC_{HS}	Ukuran Kota FC_{UK}	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)=(8)×(9)×(10)×(11)×(12)
Jembatan Merah Segmen 1	4950	1,00	1,00	0,88	1,00	4356
Jembatan Merah Segmen 2	8250	1,03	1,00	0,88	1,00	7492
Veteran Segmen 1	4950	1,07	1,00	0,88	1,00	4646
Veteran Segmen 2	4950	0,97	1,00	0,88	1,00	4240
Veteran Segmen 3	8250	0,97	1,00	0,88	1,00	7028
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	11550	1,05	1,00	0,88	1,00	10687
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	13200	1,05	1,00	0,88	1,00	12197
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	4950	0,98	1,00	0,95	1,00	4627
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	4950	0,95	1,00	0,95	1,00	4452

Kecepatan Tempuh KR (V_T) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ruas Jalan	Arus Lalu Lintas Q Skr/Jam	Derajat Kejenuhan D_j	Kecepatan V_T Km/Jam	Panjang Segmen Jalan L Km	Waktu Tempuh W_T Jam
(14)	(15)	(16)=(15)/(13)	(17)	(18)	(19)=(18)/(17)
Jembatan Merah Segmen 1	1362	0,31	50	0,200	0,004
Jembatan Merah Segmen 2	3030	0,40	49	0,100	0,002
Veteran Segmen 1	3030	0,65	45	0,200	0,004
Veteran Segmen 2	3243	0,76	40	0,200	0,005
Veteran Segmen 3	3243	0,46	45	0,045	0,001
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	3807	0,36	50	0,200	0,004
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	3807	0,31	51	0,220	0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3471	0,75	45	0,200	0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3706	0,83	41	0,390	0,010

Analisis Kinerja dan Kecepatan Ruas Jalan Eksisting Periode Puncak Siang

Kecepatan Arus Bebas KR $V_b = (V_{80} + FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{80} Km/Jam	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_b Km/Jam
		Lebar Jalur FV_L Km/Jam	Hambatan Samping FV_{HS}	Ukuran Kota FV_{UK}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(2)×(3)×(4)×(5)
Jembatan Merah Segmen 1	61,00	0	0,88	1,00	53,68
Jembatan Merah Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 2	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Veteran Segmen 3	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	61,00	0	0,95	1,00	57,95
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	61,00	-2	0,95	1,00	56,05

Kapasitas $C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar C_0 Skr/Jam	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar Jalur FC_L	Pemisahan arah FC_{PA}	Hambatan Samping FC_{HS}	Ukuran Kota FC_{UK}	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)=(8)×(9)×(10)×(11)×(12)
Jembatan Merah Segmen 1	4950	1,00	1,00	0,88	1,00	4356
Jembatan Merah Segmen 2	8250	1,04	1,00	0,88	1,00	7550
Veteran Segmen 1	4950	1,08	1,00	0,88	1,00	4704
Veteran Segmen 2	4950	1,00	1,00	0,88	1,00	4356
Veteran Segmen 3	8250	1,00	1,00	0,88	1,00	7260
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	11550	1,08	1,00	0,88	1,00	10977
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	13200	1,08	1,00	0,88	1,00	12545
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	4950	1,00	1,00	0,95	1,00	4703
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	4950	0,96	1,00	0,95	1,00	4514

Kecepatan Tempuh KR (V_T) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ruas Jalan	Arus Lalu Lintas Q Skr/Jam	Derajat Kejenuhan D_j	Kecepatan V_T Km/Jam	Panjang Segmen Jalan L Km	Waktu Tempuh W_T Jam
(14)	(15)	(16)=(15)/(13)	(17)	(18)	(19)=(18)/(17)
Jembatan Merah Segmen 1	1577	0,36	49	0,200	0,004
Jembatan Merah Segmen 2	3594	0,48	48	0,100	0,002
Veteran Segmen 1	3594	0,76	42	0,200	0,005
Veteran Segmen 2	4785	1,10	29	0,200	0,007
Veteran Segmen 3	4785	0,66	40	0,045	0,001
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	4701	0,43	48	0,200	0,004
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	4701	0,37	49	0,220	0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	4147	0,88	40	0,200	0,005
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	4313	0,96	36	0,390	0,011

Analisis Kinerja dan Kecepatan Ruas Jalan Eksisting Periode Puncak Sore

Kecepatan Arus Bebas KR $V_b = (V_{80} + FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{80} Km/Jam	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_b Km/Jam
		Lebar Jalur FV_L Km/Jam	Hambatan Samping FV_{HS}	Ukuran Kota FV_{UK}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(2)×(3)×(4)×(5)
Jembatan Merah Segmen 1	61,00	0	0,88	1,00	53,68
Jembatan Merah Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 2	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Veteran Segmen 3	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	61,00	0	0,95	1,00	57,95
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	61,00	-2	0,95	1,00	56,05

Kapasitas $C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar C_0 Skr/Jam	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar Jalur FC_L	Pemisahan arah FC_{PA}	Hambatan Samping FC_{HS}	Ukuran Kota FC_{UK}	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)=(8)×(9)×(10)×(11)×(12)
Jembatan Merah Segmen 1	4950	1,00	1,00	0,88	1,00	4356
Jembatan Merah Segmen 2	8250	1,03	1,00	0,88	1,00	7492
Veteran Segmen 1	4950	1,07	1,00	0,88	1,00	4646
Veteran Segmen 2	4950	0,97	1,00	0,88	1,00	4240
Veteran Segmen 3	8250	0,97	1,00	0,88	1,00	7028
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	11550	1,05	1,00	0,88	1,00	10687
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	13200	1,05	1,00	0,88	1,00	12197
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	4950	0,98	1,00	0,95	1,00	4627
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	4950	0,95	1,00	0,95	1,00	4452

Kecepatan Tempuh KR (V_T) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ruas Jalan	Arus Lalu Lintas Q Skr/Jam	Derajat Kejenuhan D_j	Kecepatan V_T Km/Jam	Panjang Segmen Jalan L Km	Waktu Tempuh W_T Jam
(14)	(15)	(16)=(15)/(13)	(17)	(18)	(19)=(18)/(17)
Jembatan Merah Segmen 1	1685	0,39	49	0,200	0,004
Jembatan Merah Segmen 2	3726	0,50	47	0,100	0,002
Veteran Segmen 1	3726	0,80	41	0,200	0,005
Veteran Segmen 2	4024	0,95	33	0,200	0,006
Veteran Segmen 3	4024	0,57	44	0,045	0,001
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	4378	0,41	49	0,200	0,004
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	4378	0,36	50	0,220	0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3690	0,80	44	0,200	0,005
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3851	0,87	40	0,390	0,010

Analisis Kinerja dan Kecepatan Ruas Jalan Setelah Adanya Jalur Trem Sebelum TDM Periode Puncak Pagi

Kecepatan Arus Bebas KR $V_b = (V_{b0} + FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{b0} Km/Jam	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_b Km/Jam
		Lebar Jalur FV_L Km/Jam	Hambatan Samping FV_{HS}	Ukuran Kota FV_{UK}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = ((2) + (3)) × (4) × (5)
Jembatan Merah Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Jembatan Merah Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Veteran Segmen 2	57,00	-2	0,88	1,00	48,40
Veteran Segmen 3	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	57,00	-4	0,95	1,00	50,35

Kapasitas C $= C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar C_0 Skr/Jam	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar Jalur FC_L	Pemisahan arah FC_{PA}	Hambatan Samping FC_{HS}	Ukuran Kota FC_{UK}	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13) = (8) × (9) × (10) × (11) × (12)
Jembatan Merah Segmen 1	3300	1,01	1,00	0,88	1,00	2939
Jembatan Merah Segmen 2	6600	1,05	1,00	0,88	1,00	6075
Veteran Segmen 1	3300	1,08	1,00	0,88	1,00	3136
Veteran Segmen 2	3300	0,97	1,00	0,88	1,00	2823
Veteran Segmen 3	6600	0,97	1,00	0,88	1,00	5611
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	9900	1,05	1,00	0,88	1,00	9148
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	11550	1,05	1,00	0,88	1,00	10640
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3300	0,94	1,00	0,95	1,00	2947
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884

Kecepatan Tempuh KR (V_T) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ruas Jalan	Arus Lalu Lintas Q Skr/Jam	Derajat Kejenuhan D_j	Kecepatan V_T Km/Jam	Panjang Segmen Jalan L Km	Waktu Tempuh W_T Jam
(14)	(15)	(16) = (15) / (13)	(17)	(18)	(19) = (18) / (17)
Jembatan Merah Segmen 1	1091	0,37	49	0,200	0,004
Jembatan Merah Segmen 2	2425	0,40	49	0,100	0,002
Veteran Segmen 1	2425	0,77	46	0,200	0,004
Veteran Segmen 2	2613	0,93	33	0,200	0,006
Veteran Segmen 3	2613	0,47	45	0,045	0,001
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	3085	0,34	50	0,200	0,004
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	3085	0,29	51	0,220	0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	2804	0,95	36	0,200	0,006
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	2992	1,04	30	0,390	0,013

Analisis Kinerja dan Kecepatan Ruas Jalan Setelah Adanya Jalur Trem Sebelum TDM Periode Puncak Siang

Kecepatan Arus Bebas KR $V_b = (V_{80} + FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{80} Km/Jam	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_b Km/Jam
		Lebar Jalur FV_L Km/Jam	Hambatan Samping FV_{HS}	Ukuran Kota FV_{UK}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = ((2) + (3)) × (4) × (5)
Jembatan Merah Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Jembatan Merah Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Veteran Segmen 2	57,00	-2	0,88	1,00	48,40
Veteran Segmen 3	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	57,00	-4	0,95	1,00	50,35

Kapasitas $C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar C_0 Skr/Jam	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar Jalur FC_L	Pemisahan arah FC_{PA}	Hambatan Samping FC_{HS}	Ukuran Kota FC_{UK}	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13) = (8) × (9) × (10) × (11) × (12)
Jembatan Merah Segmen 1	3300	1,01	1,00	0,88	1,00	2939
Jembatan Merah Segmen 2	6600	1,05	1,00	0,88	1,00	6075
Veteran Segmen 1	3300	1,08	1,00	0,88	1,00	3136
Veteran Segmen 2	3300	0,97	1,00	0,88	1,00	2823
Veteran Segmen 3	6600	0,97	1,00	0,88	1,00	5611
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	9900	1,05	1,00	0,88	1,00	9148
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	11550	1,05	1,00	0,88	1,00	10640
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3300	0,94	1,00	0,95	1,00	2947
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884

Kecepatan Tempuh KR (V_T) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ruas Jalan	Arus Lalu Lintas Q Skr/Jam	Derajat Kejenuhan D_j	Kecepatan V_T Km/Jam	Panjang Segmen Jalan L Km	Waktu Tempuh W_T Jam
(14)	(15)	(16) = (15) / (13)	(17)	(18)	(19) = (18) / (17)
Jembatan Merah Segmen 1	1278	0,43	49	0,200	0,004
Jembatan Merah Segmen 2	2914	0,48	50	0,100	0,002
Veteran Segmen 1	2914	0,93	43	0,200	0,005
Veteran Segmen 2	3924	1,39	26	0,200	0,008
Veteran Segmen 3	3924	0,70	41	0,045	0,001
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	3858	0,42	49	0,200	0,004
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	3858	0,36	50	0,220	0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3388	1,15	28	0,200	0,007
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3522	1,22	28	0,390	0,014

Analisis Kinerja dan Kecepatan Ruas Jalan Setelah Adanya Jalur Trem Sebelum TDM Periode Puncak Sore

Kecepatan Arus Bebas KR $V_b = (V_{80} + FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{80} Km/Jam	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_b Km/Jam
		Lebar Jalur FV_L Km/Jam	Hambatan Samping FV_{HS}	Ukuran Kota FV_{UK}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(2)×(3)×(4)×(5)
Jembatan Merah Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Jembatan Merah Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Veteran Segmen 2	57,00	-2	0,88	1,00	48,40
Veteran Segmen 3	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	57,00	-4	0,95	1,00	50,35

Kapasitas $C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar C_0 Skr/Jam	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar Jalur FC_L	Pemisahan arah FC_{PA}	Hambatan Samping FC_{HS}	Ukuran Kota FC_{UK}	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)=(8)×(9)×(10)×(11)×(12)
Jembatan Merah Segmen 1	3300	1,01	1,00	0,88	1,00	2939
Jembatan Merah Segmen 2	6600	1,05	1,00	0,88	1,00	6075
Veteran Segmen 1	3300	1,08	1,00	0,88	1,00	3136
Veteran Segmen 2	3300	0,97	1,00	0,88	1,00	2823
Veteran Segmen 3	6600	0,97	1,00	0,88	1,00	5611
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	9900	1,05	1,00	0,88	1,00	9148
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	11550	1,05	1,00	0,88	1,00	10640
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3300	0,94	1,00	0,95	1,00	2947
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884

Kecepatan Tempuh KR (V_T) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ruas Jalan	Arus Lalu Lintas Q Skr/Jam	Derajat Kejenuhan D_j	Kecepatan V_T Km/Jam	Panjang Segmen Jalan L Km	Waktu Tempuh W_T Jam
(14)	(15)	(16)=(15)/(13)	(17)	(18)	(19)=(18)/(17)
Jembatan Merah Segmen 1	1366	0,46	47	0,200	0,004
Jembatan Merah Segmen 2	3018	0,50	47	0,100	0,002
Veteran Segmen 1	3018	0,96	42	0,200	0,005
Veteran Segmen 2	3286	1,16	26	0,200	0,008
Veteran Segmen 3	3286	0,59	44	0,045	0,001
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	3560	0,39	50	0,200	0,004
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	3560	0,33	50	0,220	0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	2984	1,01	34	0,200	0,006
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3112	1,08	28	0,390	0,014

Analisis Kinerja dan Kecepatan Ruas Jalan Setelah Adanya Jalur Trem Setelah TDM Periode Puncak Pagi

Kecepatan Arus Bebas KR $V_b = (V_{80} + FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{80} Km/Jam	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_b Km/Jam
		Lebar Jalur FV_L Km/Jam	Hambatan Samping FV_{HS}	Ukuran Kota FV_{UK}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = ((2) + (3)) × (4) × (5)
Jembatan Merah Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Jembatan Merah Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Veteran Segmen 2	57,00	-2	0,88	1,00	48,40
Veteran Segmen 3	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	57,00	-4	0,95	1,00	50,35

Kapasitas C $= C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar C_0 Skr/Jam	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar Jalur FC_L	Pemisahan arah FC_{PA}	Hambatan Samping FC_{HS}	Ukuran Kota FC_{UK}	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13) = (8) × (9) × (10) × (11) × (12)
Jembatan Merah Segmen 1	3300	1,01	1,00	0,88	1,00	2939
Jembatan Merah Segmen 2	6600	1,05	1,00	0,88	1,00	6075
Veteran Segmen 1	3300	1,08	1,00	0,88	1,00	3136
Veteran Segmen 2	3300	0,97	1,00	0,88	1,00	2823
Veteran Segmen 3	6600	0,97	1,00	0,88	1,00	5611
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	9900	1,05	1,00	0,88	1,00	9148
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	11550	1,05	1,00	0,88	1,00	10640
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3300	0,94	1,00	0,95	1,00	2947
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884

Kecepatan Tempuh KR (V_T) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ruas Jalan	Arus Lalu Lintas Q Skr/Jam	Derajat Kejenuhan D_j	Kecepatan V_T Km/Jam	Panjang Segmen Jalan L Km	Waktu Tempuh W_T Jam
(14)	(15)	(16) = (15) / (13)	(17)	(18)	(19) = (18) / (17)
Jembatan Merah Segmen 1	955	0,32	50	0,200	0,004
Jembatan Merah Segmen 2	2149	0,35	50	0,100	0,002
Veteran Segmen 1	2149	0,69	47	0,200	0,004
Veteran Segmen 2	2325	0,82	35	0,200	0,006
Veteran Segmen 3	2325	0,41	47	0,045	0,001
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	2749	0,30	50	0,200	0,004
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	2749	0,26	52	0,220	0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	2507	0,85	38	0,200	0,005
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	2674	0,93	35	0,390	0,011

Analisis Kinerja dan Kecepatan Ruas Jalan Setelah Adanya Jalur Trem Setelah TDM Periode Puncak Siang

Kecepatan Arus Bebas KR $V_b = (V_{80} + FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{80} Km/Jam	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_b Km/Jam
		Lebar Jalur FV_L Km/Jam	Hambatan Samping FV_{HS}	Ukuran Kota FV_{UK}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = ((2) + (3)) × (4) × (5)
Jembatan Merah Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Jembatan Merah Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Veteran Segmen 2	57,00	-2	0,88	1,00	48,40
Veteran Segmen 3	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	57,00	-4	0,95	1,00	50,35

Kapasitas $C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar C_0 Skr/Jam	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar Jalur FC_L	Pemisahan arah FC_{PA}	Hambatan Samping FC_{HS}	Ukuran Kota FC_{UK}	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13) = (8) × (9) × (10) × (11) × (12)
Jembatan Merah Segmen 1	3300	1,01	1,00	0,88	1,00	2939
Jembatan Merah Segmen 2	6600	1,05	1,00	0,88	1,00	6075
Veteran Segmen 1	3300	1,08	1,00	0,88	1,00	3136
Veteran Segmen 2	3300	0,97	1,00	0,88	1,00	2823
Veteran Segmen 3	6600	0,97	1,00	0,88	1,00	5611
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	9900	1,05	1,00	0,88	1,00	9148
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	11550	1,05	1,00	0,88	1,00	10640
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3300	0,94	1,00	0,95	1,00	2947
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884

Kecepatan Tempuh KR (V_T) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ruas Jalan	Arus Lalu Lintas Q Skr/Jam	Derajat Kejenuhan D_j	Kecepatan V_T Km/Jam	Panjang Segmen Jalan L Km	Waktu Tempuh W_T Jam
(14)	(15)	(16) = (15) / (13)	(17)	(18)	(19) = (18) / (17)
Jembatan Merah Segmen 1	1136	0,39	49	0,200	0,004
Jembatan Merah Segmen 2	2618	0,43	49	0,100	0,002
Veteran Segmen 1	2618	0,83	46	0,200	0,004
Veteran Segmen 2	3542	1,25	26	0,200	0,008
Veteran Segmen 3	3542	0,63	43	0,045	0,001
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	3482	0,38	49	0,200	0,004
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	3482	0,33	50	0,220	0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3058	1,04	33	0,200	0,006
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3178	1,10	28	0,390	0,014

Analisis Kinerja dan Kecepatan Ruas Jalan Setelah Adanya Jalur Trem Setelah TDM Periode Puncak Sore

Kecepatan Arus Bebas KR $V_b = (V_{80} + FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{80} Km/Jam	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_b Km/Jam
		Lebar Jalur FV_L Km/Jam	Hambatan Samping FV_{HS}	Ukuran Kota FV_{UK}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(2)×(3)×(4)×(5)
Jembatan Merah Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Jembatan Merah Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Veteran Segmen 2	57,00	-2	0,88	1,00	48,40
Veteran Segmen 3	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	57,00	-4	0,95	1,00	50,35

Kapasitas $C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar C_0 Skr/Jam	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar Jalur FC_L	Pemisahan arah FC_{PA}	Hambatan Samping FC_{HS}	Ukuran Kota FC_{UK}	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)=(8)×(9)×(10)×(11)×(12)
Jembatan Merah Segmen 1	3300	1,01	1,00	0,88	1,00	2939
Jembatan Merah Segmen 2	6600	1,05	1,00	0,88	1,00	6075
Veteran Segmen 1	3300	1,08	1,00	0,88	1,00	3136
Veteran Segmen 2	3300	0,97	1,00	0,88	1,00	2823
Veteran Segmen 3	6600	0,97	1,00	0,88	1,00	5611
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	9900	1,05	1,00	0,88	1,00	9148
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	11550	1,05	1,00	0,88	1,00	10640
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3300	0,94	1,00	0,95	1,00	2947
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884

Kecepatan Tempuh KR (V_T) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ruas Jalan	Arus Lalu Lintas Q Skr/Jam	Derajat Kejenuhan D_j	Kecepatan V_T Km/Jam	Panjang Segmen Jalan L Km	Waktu Tempuh W_T Jam
(14)	(15)	(16)=(15)/(13)	(17)	(18)	(19)=(18)/(17)
Jembatan Merah Segmen 1	1210	0,41	49	0,200	0,004
Jembatan Merah Segmen 2	2697	0,44	48	0,100	0,002
Veteran Segmen 1	2697	0,86	45	0,200	0,004
Veteran Segmen 2	2956	1,05	26	0,200	0,008
Veteran Segmen 3	2956	0,53	44	0,045	0,001
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	3196	0,35	50	0,200	0,004
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	3196	0,30	50	0,220	0,004
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	2684	0,91	37	0,200	0,005
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	2799	0,97	34	0,390	0,011

Analisis Kinerja dan Kecepatan Ruas Jalan Setelah Adanya Jalur Khusus Trem Setelah TDM Periode Puncak Sore

Kecepatan Arus Bebas KR $V_B = (V_{B0} + FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{B0} Km/Jam	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_B Km/Jam
		Lebar Jalur FV_L Km/Jam	Hambatan Samping FV_{HS}	Ukuran Kota FV_{UK}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=((2)+(3))×(4)×(5)
Kepanjen	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Kramat Gantung (Parkir Serong)	57,00	2	0,84	1,00	49,56
Kramat Gantung (Parkir Paralel)	61,00	4	0,84	1,00	54,60

Kapasitas $C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar C_0 Skr/Jam	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar Jalur FC_L	Pemisahan arah FC_{PA}	Hambatan Samping FC_{HS}	Ukuran Kota FC_{UK}	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)=(8)×(9)×(10)×(11)×(12)
Kepanjen	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884
Kramat Gantung (Parkir Serong)	3300	1,04	1,00	0,84	1,00	2883
Kramat Gantung (Parkir Paralel)	4950	1,08	1,00	0,84	1,00	4491

Analisis Kinerja dan Kecepatan Ruas Jalan Setelah Trip Assignment Periode Puncak Pagi

Kecepatan Arus Bebas KR $V_R = (V_{80} \times FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{80} Km/Jam	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_R Km/Jam
		Lebar Jalur FV_L Km/Jam	Hambatan Samping FV_{HS}	Ukuran Kota FV_{UK}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=((2)×(3))×(4)×(5)
Jembatan Merah Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Jembatan Merah Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Veteran Segmen 2	57,00	-2	0,88	1,00	48,40
Veteran Segmen 3	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Kepanjen	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Kramat Gantung (Parkir Serong)	57,00	2	0,84	1,00	49,56
Kramat Gantung (Parkir Paralel)	61,00	4	0,84	1,00	54,60

Kapasitas $C = C_0 \times FCL \times FC_{PA} \times FCHS \times FC_{UK}$

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar C_0 Skr/Jam	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar Jalur FCL	Pemisahan arah FC_{PA}	Hambatan Samping $FCHS$	Ukuran Kota FC_{UK}	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)=((8)×(9)×(10)×(11)×(12))
Jembatan Merah Segmen 1	3300	1,01	1,00	0,88	1,00	2939
Jembatan Merah Segmen 2	6600	1,05	1,00	0,88	1,00	6075
Veteran Segmen 1	3300	1,08	1,00	0,88	1,00	3136
Veteran Segmen 2	3300	0,97	1,00	0,88	1,00	2823
Veteran Segmen 3	6600	0,97	1,00	0,88	1,00	5611
Kepanjen	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	9900	1,05	1,00	0,88	1,00	9148
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	11550	1,05	1,00	0,88	1,00	10640
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3300	0,94	1,00	0,95	1,00	2947
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884
Kramat Gantung (Parkir Serong)	3300	1,04	1,00	0,84	1,00	2883
Kramat Gantung (Parkir Paralel)	4950	1,08	1,00	0,84	1,00	4491

Kecepatan Tempuh KR (V_T) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ruas Jalan	Arus Lalu Lintas Q Skr/Jam	Derajat Kejenuhan D_j	Kecepatan V_T Km/Jam	Panjang Segmen Jalan L Km	Waktu Tempuh W_T Jam	Keterangan
(14)	(15)	(16)=((15)/(13))	(17)	(18)	(19)=((18)/(17))	
Jembatan Merah Segmen 1	955	0,32	50	0,200	0,004	
Jembatan Merah Segmen 2	2149	0,35	50	0,100	0,002	
Veteran Segmen 1	1291	0,41	49	0,200	0,004	
Veteran Segmen 2	1396	0,49	41	0,200	0,005	
Veteran Segmen 3	1396	0,25	48	0,045	0,001	
Kepanjen	932	0,32	46	0,590	0,013	
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	2749	0,30	50	0,200	0,004	
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	2749	0,26	52	0,220	0,004	
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	1339	0,45	43	0,200	0,005	Bila JL. Kramat Gantung Parkir Serong
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	1427	0,49	43	0,390	0,009	Bila JL. Kramat Gantung Parkir Serong
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	1004	0,34	46	0,200	0,004	Bila JL. Kramat Gantung Parkir Paralel
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	1071	0,37	45	0,390	0,009	Bila JL. Kramat Gantung Parkir Paralel
Kramat Gantung (Parkir Serong)	1249	0,43	44	0,620	0,014	
Kramat Gantung (Parkir Paralel)	1605	0,36	49	0,620	0,013	

Analisis Kinerja dan Kecepatan Ruas Jalan Setelah Trip Assignment Periode Puncak Siang

$$\text{Kecepatan Arus Bebas KR } V_R = (V_{85} + FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$$

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{85} Km/Jam	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_R Km/Jam
		Lebar Jalur FV_L Km/Jam	Hambatan Samping FV_{HS}	Ukuran Kota FV_{UK}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=((2)+(3))×(4)×(5)
Jembatan Merah Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Jembatan Merah Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Veteran Segmen 2	57,00	-2	0,88	1,00	48,40
Veteran Segmen 3	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Kepanjen	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Kramat Gantung (Parkir Serong)	57,00	2	0,84	1,00	49,56
Kramat Gantung (Parkir Paralel)	61,00	4	0,84	1,00	54,60

$$\text{Kapasitas } C = C_0 \times FCL \times FCRA \times FCHS \times FCUK$$

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar C_0 Skr/Jam	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar Jalur FCL	Pemisahan arah $FCRA$	Hambatan Samping $FCHS$	Ukuran Kota $FCUK$	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)=((8)×(9)×(10)×(11)×(12))
Jembatan Merah Segmen 1	3300	1,01	1,00	0,88	1,00	2939
Jembatan Merah Segmen 2	6600	1,05	1,00	0,88	1,00	6075
Veteran Segmen 1	3300	1,08	1,00	0,88	1,00	3136
Veteran Segmen 2	3300	0,97	1,00	0,88	1,00	2823
Veteran Segmen 3	6600	0,97	1,00	0,88	1,00	5611
Kepanjen	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	9900	1,05	1,00	0,88	1,00	9148
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	11550	1,05	1,00	0,88	1,00	10640
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3300	0,94	1,00	0,95	1,00	2947
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884
Kramat Gantung (Parkir Serong)	3300	1,04	1,00	0,84	1,00	2883
Kramat Gantung (Parkir Paralel)	4950	1,08	1,00	0,84	1,00	4491

Kecepatan Tempuh KR (V_T) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ruas Jalan	Arus Lalu Lintas Q Skr/Jam	Derajat Kejenuhan D_j	Kecepatan V_T Km/Jam	Panjang Segmen Jalan L Km	Waktu Tempuh W_T Jam	Keterangan
(14)	(15)	(16)=((15)/(13))	(17)	(18)	(19)=((18)/(17))	
Jembatan Merah Segmen 1	1136	0,39	49	0,200	0,004	
Jembatan Merah Segmen 2	2618	0,43	49	0,100	0,002	
Veteran Segmen 1	1573	0,50	49	0,200	0,004	
Veteran Segmen 2	2126	0,75	36	0,200	0,005	
Veteran Segmen 3	2126	0,38	47	0,045	0,001	
Kepanjen	1418	0,49	43	0,590	0,014	
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	3482	0,38	49	0,200	0,004	
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	3482	0,33	50	0,220	0,004	
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	1632	0,55	42	0,200	0,005	Bila J.L. Kramat Gantung Parkir Serong
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	1697	0,59	41	0,390	0,009	Bila J.L. Kramat Gantung Parkir Serong
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	1225	0,42	45	0,200	0,004	Bila J.L. Kramat Gantung Parkir Paralel
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	1273	0,44	45	0,390	0,009	Bila J.L. Kramat Gantung Parkir Paralel
Kramat Gantung (Parkir Serong)	1485	0,52	42	0,620	0,015	
Kramat Gantung (Parkir Paralel)	1909	0,43	47	0,620	0,013	

Analisis Kinerja dan Kecepatan Ruas Jalan Setelah Trip Assignment Periode Puncak Sore

Kecepatan Arus Bebas KR $V_k = (V_{80} \times FV_L) \times FV_{HS} \times FV_{UK}$

Ruas Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar V_{80} Km/Jam	Faktor Penyesuaian			Kecepatan Arus Bebas KR V_k Km/Jam
		Lebar Jalur FV_L Km/Jam	Hambatan Samping FV_{HS}	Ukuran Kota FV_{UK}	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=((2)×(3)×(4)×(5))
Jembatan Merah Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Jembatan Merah Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Veteran Segmen 1	57,00	4	0,88	1,00	53,68
Veteran Segmen 2	57,00	-2	0,88	1,00	48,40
Veteran Segmen 3	61,00	-2	0,88	1,00	51,92
Kepanjen	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	61,00	2	0,88	1,00	55,44
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	57,00	-4	0,95	1,00	50,35
Kramat Gantung (Parkir Serong)	57,00	2	0,84	1,00	49,56
Kramat Gantung (Parkir Paralel)	61,00	4	0,84	1,00	54,60

Kapasitas $C = C_0 \times FCL \times FC_{PA} \times FCHS \times FC_{UK}$

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar C_0 Skr/Jam	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas C Skr/Jam
		Lebar Jalur FCL	Pemisahan arah FC_{PA}	Hambatan Samping $FCHS$	Ukuran Kota FC_{UK}	
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)=((8)×(9)×(10)×(11)×(12))
Jembatan Merah Segmen 1	3300	1,01	1,00	0,88	1,00	2939
Jembatan Merah Segmen 2	6600	1,05	1,00	0,88	1,00	6075
Veteran Segmen 1	3300	1,08	1,00	0,88	1,00	3136
Veteran Segmen 2	3300	0,97	1,00	0,88	1,00	2823
Veteran Segmen 3	6600	0,97	1,00	0,88	1,00	5611
Kepanjen	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	9900	1,05	1,00	0,88	1,00	9148
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	11550	1,05	1,00	0,88	1,00	10640
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	3300	0,94	1,00	0,95	1,00	2947
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	3300	0,92	1,00	0,95	1,00	2884
Kramat Gantung (Parkir Serong)	3300	1,04	1,00	0,84	1,00	2883
Kramat Gantung (Parkir Paralel)	4950	1,08	1,00	0,84	1,00	4491

Kecepatan Tempuh KR (V_T) dan Waktu Tempuh (W_T)

Ruas Jalan	Arus Lalu Lintas Q Skr/Jam	Derajat Kejenuhan D_j	Kecepatan V_T Km/Jam	Panjang Segmen Jalan L Km	Waktu Tempuh W_T Jam	Keterangan
(14)	(15)	(16)=((15)/(13))	(17)	(18)	(19)=((18)/(17))	
Jembatan Merah Segmen 1	1210	0,41	49	0,200	0,004	
Jembatan Merah Segmen 2	2697	0,44	48	0,100	0,002	
Veteran Segmen 1	1620	0,52	48	0,200	0,004	
Veteran Segmen 2	1775	0,63	39	0,200	0,005	
Veteran Segmen 3	1775	0,32	47	0,045	0,001	
Kepanjen	1184	0,41	45	0,590	0,013	
Pahlawan Sisi Utara Segmen 1	3196	0,35	50	0,200	0,004	
Pahlawan Sisi Utara Segmen 2	3196	0,30	50	0,220	0,004	
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	1433	0,49	43	0,200	0,005	Bila JL. Kramat Gantung Parkir Serong
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	1494	0,52	42	0,390	0,009	Bila JL. Kramat Gantung Parkir Serong
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 1	1075	0,36	46	0,200	0,004	Bila JL. Kramat Gantung Parkir Paralel
Pahlawan Sisi Selatan Segmen 2	1121	0,39	45	0,390	0,009	Bila JL. Kramat Gantung Parkir Paralel
Kramat Gantung (Parkir Serong)	1307	0,45	43	0,620	0,015	
Kramat Gantung (Parkir Paralel)	1681	0,37	49	0,620	0,013	

SIMPANG APILL DATA: GEOMETRIK PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN		Tanggal: 8/26/2015		Ditangani Oleh:	
		Kota: Surabaya			
		Simpang: Jalan Veteran - Jalan Kebonrojo - Jalan Pahlawan			
		Ukuran Kota: 2,9 juta jiwa			
		Perihal: Dua Fase			
		Periode: Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore			

Sketsa Fase APILL				Waktu Siklus, c $c = 66$ detik	
				Waktu hijau hilang total, H_{hi} $H_{hi} = \sum A_{hi} = 8$ detik	
H= 39	H= 19	H=	H=	H = waktu hijau	
$A_{hi} = 4$	$A_{hi} = 4$	$A_{hi} =$	$A_{hi} =$	$A_{hi} =$ waktu antar hijau	

Kondisi Lapangan											
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan Simpang	Median:	Kelandaian Pendekat:	BKUT	Jarak ke Kendaraan Parkir Pertama	pada lajur awal	pada garis henti	pada lajur belok kiri jalan terus	pada lajur belok kanan jalan terus	pada lajur keluar
U, S, T, B	KM, KOM, AT	T (tinggi), R (rendah)	A (ada) atau T (tidak)	= (najak) atau - (turun) %	Y (ada) atau T (tidak)	m	L	L_h	L_{BKUT}	L_{BKUT}	L_k
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
U	KOM	TINGGI	TIDAK	0	Y	0	16,50	10,50	3,00	3,00	10,50
B	KOM	TINGGI	ADA	0	T	0	17,00	10,00	0,00	7,00	11,00

SIMPANG APIL
--

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Veteran - Kebonoarjo - Pahlawan Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Pagi																									
Kode Pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR												R _{AB} Rasio Belok ke Kiri	R _{AB} Rasio Belok ke Kanan	KENDARAAN TAK BERMOTOR									
		Q _{AB} ekr terlindung = 1,00 ekr terlawan = 1,00						Q _{AB} ekr terlindung = 1,30 ekr terlawan = 1,30								Q _{AB} ekr terlindung = 0,15 ekr terlawan = 0,40						Q _{AB} Total Arus Kendaraan Bermotor	Q _{AB} Total Arus Kendaraan Bermotor	Q _{AB} Total Arus Kendaraan Bermotor	Q _{AB} Total Arus Kendaraan Bermotor
		Kend / Jam		Terlindung skr / jam		Terlawan skr / jam		Kend / Jam		Terlindung skr / jam		Terlawan skr / jam				Kend / Jam		Terlindung skr / jam		Terlawan skr / jam					
		Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam			Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)						
U	BM / BKJT	165	165	165	38	49	49	236	35	94	439	250	309	0,056	0,77	117	158								
	LRS	1346	1346	1346	68	88	88	3390	509	1356	4804	1943	2790	0,206	0,26	69	93								
	BKA / BKAJT	533	533	533	2	3	3	824	124	330	1359	659	865	0,206	0,26	230	300								
	Total	2044	2044	2044	108	140	140	4450	668	1780	6602	2832	3964	0,206	0,26	230	300								
	BM / BKJT	720	720	720	78	101	101	1898	285	759	2696	1106	1581	0,192	0,24	24	34								
B	LRS	229	229	229	21	27	27	390	59	156	640	315	412	0,192	0,24	34	45								
	BKA / BKAJT	949	949	949	129	159	159	2288	343	915	3336	1421	1993	0,192	0,24	45	60								
	Total	1178	1178	1178	150	188	188	2678	414	1115	4036	1727	2374	0,192	0,24	79	105								
	BM / BKJT	165	165	165	38	49	49	236	35	94	439	250	309	0,056	0,77	117	158								
	LRS	1346	1346	1346	68	88	88	3390	509	1356	4804	1943	2790	0,206	0,26	69	93								
A	BKA / BKAJT	533	533	533	2	3	3	824	124	330	1359	659	865	0,206	0,26	230	300								
	Total	2044	2044	2044	108	140	140	4450	668	1780	6602	2832	3964	0,206	0,26	230	300								
	BM / BKJT	720	720	720	78	101	101	1898	285	759	2696	1106	1581	0,192	0,24	24	34								
	LRS	229	229	229	21	27	27	390	59	156	640	315	412	0,192	0,24	34	45								
	BKA / BKAJT	949	949	949	129	159	159	2288	343	915	3336	1421	1993	0,192	0,24	45	60								
D	Total	1178	1178	1178	150	188	188	2678	414	1115	4036	1727	2374	0,192	0,24	79	105								
	BM / BKJT	165	165	165	38	49	49	236	35	94	439	250	309	0,056	0,77	117	158								
	LRS	1346	1346	1346	68	88	88	3390	509	1356	4804	1943	2790	0,206	0,26	69	93								
	BKA / BKAJT	533	533	533	2	3	3	824	124	330	1359	659	865	0,206	0,26	230	300								
	Total	2044	2044	2044	108	140	140	4450	668	1780	6602	2832	3964	0,206	0,26	230	300								

SIMPANG APILL WAKTU ANTAR HIJAU WAKTU HILANG		Tanggal: 8/26/2015		Ditangani Oleh:				
		Kota: Surabaya						
		Simpang: Jalan Veteran - Jalan Kebonrojo - Jalan Pahlawan						
		Ukuran Kota: 2,9 juta jiwa						
		Perihal: Dua Fase						
		Periode: Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore						
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG						M _{semua}
Kode Pendekat	Kecepatan Berangkat	Kode Pendekat	U	B				
	V _{KB} , m/detik	Kecepatan Datang, V _{KD} , m/detik	10	10				(detik)
U	10	Jarak Berangkat, L _{KB} +l _{KB} , m		17,609				0,6079
	10	Jarak Datang, L _{KD} , m		11,53				
B	10	Jarak Berangkat, L _{KB} +l _{KB} , m	16,53					0,3921
	10	Jarak Datang, L _{KD} , m	12,609					
		Jarak Berangkat, L _{KB} +l _{KB} , m						
		Jarak Datang, L _{KD} , m						
		Jarak Berangkat, L _{KB} +l _{KB} , m						
		Jarak Datang, L _{KD} , m						
		Jarak Berangkat, L _{KB} +l _{KB} , m						
		Jarak Datang, L _{KD} , m						
		Jarak Berangkat, L _{KB} +l _{KB} , m						
		Jarak Datang, L _{KD} , m						
Catatan: $M_{semua} = \left\{ \frac{L_{KB} + l_{KB}}{V_{KB}} - \frac{L_{KD}}{V_{KD}} \right\}_{max}$					Penentuan M _{semua}			
					Fase 1	→	Fase 2	1
					Fase 2	→	Fase 1	1
						→		
						→		
					K _{semua Fase} (3 detik per fase)			6
					HH = Σ (M _{semua} + K _{semua fase} ; (det/siklus)			8

SIMPANG APILL PENENTUAN WAKTU ISYARAT KAPASITAS	Tanggal:	8/26/2015	Ditangani Oleh:
	Kota:	Surabaya	
	Simpang:	Jalan Veteran - Jalan Kebonorojo - Jalan Pahlawan	
	Ukuran Kota:	2,9 juta jiwa	
	Perihal:	Dua Fase	
	Periode:	Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore	

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Veteran - Kebonorojo - Pahlawan Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Pagi

Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar L_0	Arus Jenuh, S										Arus Lalu Lintas Q skr/jam	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Rasio Fase	Waktu Hijau per Fase (t)	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan																				
			R_{BKI}	R_{BKLJT}	R_{BKA}	R_{BKLJT}		Arus Jenuh S_0 skr/jam	Faktor-faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Disediakan S eksr/jam																												
									Semua Tipe Pendekat							Hanya Tipe P																											
									F_{UK}	F_{KIS}	F_G	F_P	F_{BKA}	F_{BKI}																													
$S_0 = 600 \times I_p$																						$S = S_0 \times F_{UK} \times F_{KIS} \times F_G \times F_P \times F_{BKA} \times F_{BKI}$																					
$R_f = \frac{R_{Qj}/S_{kritis}}{\sum (R_{Qj}/S_{kritis})}$																						$R_f = \frac{R_{Qj}/S_{kritis}}{C - S} = \frac{H}{C - H} \times \frac{C}{S_{kritis}}$																					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)																						
U	1	P		0,066		0,206	10,50	6300,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	5733,00	1943	0,34	0,63	18	2835	0,69																						
B	2	P		0,000		0,192	10,00	6000,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	5580,00	1106	0,20	0,37	11	1614	0,69																						
Waktu Hilang Total H_0 Total, detik =			8	Waktu Siklus pra Penyesuaian, 36,72685 detik				$C = \frac{(1,5 \times H_0 + 5)}{1 - \sum R_{Qj} / S_{kritis}}$						$R_{AS} = \sum R_{Qj} / S_{kritis} =$		0,537																											
				Waktu Siklus Disesuaikan, 37 detik																																							

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Veteran - Kebonorojo - Pahlawan Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Siang

Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok					Lebar Efektif L_0 m	Arus Jenuh, S										Arus Lalu Lintas Q skr/jam	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Rasio Fase R_f	Waktu Hijau per Fase (t)	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan
			R_{BKI}	R_{BKLJT}	R_{BKA}	R_{BKLJT}	Faktor-faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Disesuaikan S_0 skr/jam											
							Semua Tipe Pendekat				Hanya Tipe P													
							S_0 skr/jam		F_{UK}	F_{KIS}	F_G	F_P		F_{BKA}	F_{BKI}									
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)			
U	1	P		0,084		0,213	10,50	6300,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5733,00	2838	0,49	0,67	38	3376	0,84		
B	2	P		0,000		0,229	10,00	6000,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5460,00	1322	0,24	0,33	19	1573	0,84		
Waktu Hilang Total H_0 Total, detik =			8	Waktu Siklus pra Penyesuaian, 64,67241 detik				$C = \frac{(1,5 \times HH + 5)}{1 - \sum \frac{R_{Qj}}{S_{kritis}}}$						$R_{AS} = \sum \frac{R_{Qj}}{S_{kritis}} =$		0,737								
				Waktu Siklus Disesuaikan, 65 detik																				

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Veteran - Kebonorojo - Pahlawan Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Sore

Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif L_0 m	Arus Jenuh, S										Arus Lalu Lintas Q skr/jam	Rasio Arus, $R_{Q/S}$	Rasio Fase R_f	Waktu Hijau per Fase (t)	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan
			R_{BKI}	R_{BKLJT}	R_{BKA}	R_{BKLJT}		Faktor-faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Disesuaikan S skr/jam									
								Semua Tipe Pendekat			Hanya Tipe P												
								S_0 skr/jam	F_{UK}	F_{KIS}	F_G	F_P	F_{BKA}		F_{BKI}								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)		
U	1	P		0,062		0,208	10,50	6300,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5733,00	2582	0,45	0,67	30	3268	0,79	
B	2	P		0,000		0,282	10,00	6000,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5460,00	1192	0,22	0,33	14	1508	0,79	
Waktu Hilang Total H_0 Total, detik =			8	Waktu Siklus pra Penyesuaian, 51,30546 detik				$C = \frac{(1,5 \times HH + 5)}{1 - \sum R_{Qj} / S_{kritis}}$						$R_{AS} = \sum R_{Qj} / S_{kritis} =$		0,669							
				Waktu Siklus Disesuaikan, 52 detik																			

SIMPANG APILL PANJANG ANTIBAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN	Tanggal:	8/26/2015	Ditangani Oleh:
	Kota:	Surabaya	
	Simpang:	Jalan Veteran - Jalan Keborrojo - Jalan Pahlawan	
	Ukuran Kota:	2,9 juta jiwa	
	Perihal:	Dua Fase	
	Periode:	Jam Puncak Pagi, Siang, dan Sore	

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simping APILL Veteran-Keborrojo-Pahlawan Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Pagi

Kode Persebratan	Arus Lalu Lintas				Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan			
	Kapasitas		Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau		N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q				Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata	Tundaan Geometri Rata-Rata	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Total
	Q	C													
	skr/jam	skr/jam			skr	skr	skr	m			skr	det/skr	det/skr	det/skr	ekv. det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	1943	2835	0,69	0,49	0,59	15,27	15,86	30,20	0,71	1388	7,90	4,16	12,06	23,430	
B	1106	1614	0,69	0,29	0,59	10,08	10,66	21,33	0,84	934	12,97	4,09	17,05	23,430	
<div><div><div><div><div>$Q_{tundaan} = 3049,90$</div><div>$N_{Q1} = C \times \left\{ \frac{(D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0,51)}{C}}}{(1 - R_{h1})} \right\}$</div></div></div><div><div>$Q_{total} = 3049,90$</div><div>$N_{Q2} = C \times \left\{ \frac{(1 - R_{h1})}{(1 - R_{h1} \times D_j)} \right\} \times \frac{Q}{3600}$</div></div></div><div><div>$P_a = NQ \times \frac{20}{f_{puncak\ pagi}}$</div><div>$P_{det} = 0,9 \times \frac{N_{Q2}}{Q \times C} \times 3600$</div><div>$N_{det} = Q \times R_{det}$</div></div></div> <div><div>Total Jumlah Kendaraan Terhenti = 2322</div><div>Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr = 0,76</div><div>$T_r = C \times \left\{ \frac{0,5 \times (1 - R_{h1})}{(1 - R_{h1} \times D_j)} \right\} + \frac{N_{det} \times 3600}{C}$</div></div> <div><div>Total Tundaan = 42.294</div><div>Tundaan simpang rata-rata, det/skr = 13,872</div><div>$T_{td} = (1 - R_{KH1}) \times PB \times 6 + (R_{KH1} \times 4)$</div></div>															

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simping APILL Veteran-Keborrojo-Pahlawan Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Siang

No. Persebratan	Arus Lalu Lintas				Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan			
	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	N _{Q1}		N _{Q2}	N _Q	Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata				Tundaan Geometri Rata-Rata	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Total	
	Q	C													D _j
	skr/jam	skr/jam			skr	skr	skr	m			skr	det/skr	det/skr	det/skr	ekv. det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
U	2838	3376	0,84	0,59	2,12	41,71	43,83	83,49	0,77	2185	13,14	4,21	17,35	49,234	
B	1322	1573	0,84	0,29	2,10	22,42	24,53	49,05	0,92	1223	26,55	4,07	30,61	40,476	
<div><div><div><div><div><div>$Q_{tundaan} = 4159,90$</div><div>$N_{Q1} = C \times \left\{ \frac{(D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0,51)}{C}}}{(1 - R_{h1})} \right\}$</div><div>$Q_{total} = 4160,00$</div><div>$N_{Q2} = C \times \left\{ \frac{(1 - R_{h1})}{(1 - R_{h1} \times D_j)} \right\} \times \frac{Q}{3600}$</div></div></div><div><div>$P_a = NQ \times \frac{20}{f_{puncak\ siang}}$</div><div>$P_{det} = 0,9 \times \frac{N_{Q2}}{Q \times C} \times 3600$</div><div>$N_{det} = Q \times R_{det}$</div></div></div><div><div>Total Jumlah Kendaraan Terhenti = 3408</div><div>Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr = 0,82</div><div>$T_r = C \times \left\{ \frac{0,5 \times (1 - R_{h1})}{(1 - R_{h1} \times D_j)} \right\} + \frac{N_{det} \times 3600}{C}$</div></div><div><div>Total Tundaan = 89.710</div><div>Tundaan simpang rata-rata, det/skr = 21,565</div><div>$T_{td} = (1 - R_{KH1}) \times PB \times 6 + (R_{KH1} \times 4)$</div></div></div></div> </															

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simping APILL Veteran-Keborrojo-Pahlawan Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Sore

Kode Persebratan	Jumlah Kendaraan Antri														Tundaan			
	Arus Lalu Lintas		Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau				Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata	Tundaan Geometri Rata-Rata	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Total			
	Q	C	D _j	R _h	N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	P _a	R _{terh}	N _{terh}	T _r	T _G	T _r +T _G	T x Q				
	skr/jam	skr/jam			skr	skr	(8)=(6)+(7)	m		skr	det/skr	det/skr	det/skr	ekv. det				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)				
U	2582	3268	0,79	0,57	1,38	29,18	30,56	58,21	0,74	1904	10,27	4,19	14,46	37,341				
B	1192	1508	0,79	0,28	1,37	15,94	17,31	34,61	0,91	1078	20,70	4,07	24,77	29,515				
Q _{tundaan} = n	3773,80	$n_{Q1} = C \times \left\{ \frac{(D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0,51)}{C}}}{(1 - R_{h1})} \right\}$				$P_a = NQ \times \frac{20}{f_{puncak\ sore}}$				2983	Total Tundaan = 66,856							
Q _{total} = n	3774,00	$n_{Q2} = C \times \left\{ \frac{(1 - R_{h1})}{(1 - R_{h1} \times D_j)} \right\} \times \frac{Q}{3600}$				$P_{det} = 0,9 \times \frac{N_{Q2}}{Q \times C} \times 3600$				0,79	Tundaan simpang rata-rata, det/skr = 17,716							
										$N_{det} = Q \times R_{det}$					$T_{td} = (1 - R_{KH1}) \times PB \times 6 + (R_{KH1} \times 4)$			
										$T_r = C \times \left\{ \frac{0,5 \times (1 - R_{h1})}{(1 - R_{h1} \times D_j)} \right\} + \frac{N_{det} \times 3600}{C}$								

SIMPANG APILL				Tanggal: 8/26/2015	Disiapkan Oleh:
DATA:				Kota: Surabaya	
GEOMETRIK				Simpang: Jalan Veteran - Jalan Kebonrojo - Jalan Pahlawan	
PENGATURAN LALU LINTAS				Ukuran Kota: 2,9 juta jiwa	
LINGKUNGAN				Perihal: Dua Fase	
				Periode: Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore	

Sketsa Fase APILL				Waktu Siklus, c	
				c = 70 detik	
				Waktu hijau hilang total, H _{hi}	
				H _{hi} = Σ A _{hi} = 8 detik	
H = 36	H = 26	H =	H =	H = waktu hijau	
A _{hi} = 4	A _{hi} = 4	A _{hi} =	A _{hi} =	A _{hi} = waktu antar hijau	

Sketsa Simpang

Kondisi Lapangan											
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan Pendekat	Median	Kelandaian Pendekat	BKUT	Jarak ke Kendaraan Parkir Pertama	pada lajur awal	pada garis henti	pada lajur belok kiri jalan terus	pada lajur belok kanan jalan terus	pada lajur keluar
U, S, T, B	KM, KOM, AT	T (tinggi), R (rendah)	A (ada) atau T (tidak)	% (naik) atau - (turun)	Y (ada) atau T (tidak)	m	L	L _h	L _{belut}	L _{belut}	L _e
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
U	KOM	TINGGI	TIDAK	0	Y	0	13,15	7,15	3,00	3,00	7,15
B	KOM	TINGGI	ADA	0	T	0	17,00	10,00	0,00	7,00	11,00

[illegible]

Aru Lulu Lintasan Sampang Veteran - Kebonorojo - Pahlawan Setelah Adanya Tre Periodic Puncak Slang																				
Kode Pendak		KENDARAAN BEMOTOR																		
		Qss						Qss						Qss						
		ekr terlindung > 1,00 ekr terlindung < 1,00			ekr terlindung > 1,30 ekr terlindung < 1,30			ekr terlindung > 0,15 ekr terlindung < 0,40			Total Arus Kendaraan Bermotor			Rasio Bekal Kiri		Rasio Bekal Kanan		KENDARAAN TAK BEMOTOR		
Arah	Kend / Jam	Terlindung sdr / Jam	Terlindung sdr / Jam	Kend / Jam	Terlindung sdr / Jam	Terlindung sdr / Jam	Kend / Jam	Terlindung sdr / Jam	Terlindung sdr / Jam	Kend / Jam	Terlindung sdr / Jam	Terlindung sdr / Jam	Kend / Jam	Terlindung sdr / Jam	Terlindung sdr / Jam	Rasio Bekal Kiri	Rasio Bekal Kanan	Arus Kend Tak Bemotor	Rasio Qss (Qss _{Qss} + Qss _{Qss})	
U	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)		
	BK1	275	275	275	87	113	113	228	34	91	90	421	480	0,085			21			
	LR5	159	159	159	240	319	319	3042	266	4848	2612	2134	2648				113			
	BK4 / BK7	599	599	599	86	112	112	790	118	316	1475	829	1027				139			
	Total	2434	2434	2434	418	542	542	4059	609	6911	3586	4601			0,213		273		0,038	
B	LR5	804	804	804	87	113	113	1088	16	435	1979	1080	1352				72			
	BK4 / BK7	277	277	277	268	294	294	383	214	590	428	357			0,210		139			
	Total	1081	1081	1081	116	151	151	1372	266	549	2569	1437	1780				116		0,043	

Arus Lalu Lintas Kendaraan Sempang Veteran - Kebonojo - Palawanan Setelah Adanya Trem Periode Puncak Sore																			
		KENDARAAN BERMOTOR																KENDARAAN TAK BERMOTOR	
Kode Pendaftar	Arah	Q ₅₀ eksr terlindung = 1,00 eksr terlawan = 1,00			Q ₅₀ eksr terlindung = 1,30 eksr terlawan = 1,30			Q ₅₀ eksr terlindung = 0,15 eksr terlawan = 0,40			Q ₅₀ Total Arus Kendaraan Bermotor			Rasio Belok ke Kiri		Rasio Belok ke Kanan		Arus Kend Tak Bermotor	Rasio (Q ₅₀ + Q ₅₀)
		Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	%	%				
(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)		
U	BKI / BKJ	162	162	162	36	36	36	193	27	73	226	272	0,062				30		
	LRS	1491	1491	1491	158	205	2725	2094	2384	2107	2781								
	Bka / BKAJ	402	402	402	104	104	771	116	308	1254	622	815	0,209	77		192	0,031		
	HS / BSJ	2056	2056	2056	266	346	346	553	1476	2955	3678								
B	HS / BSJ																		
	LRS				85	112	112	948	142	379	1756	976	1213			74			
	Bka / BKAJ	264	264	264	34	27	27	351	68	251	426	176	0,282	282		60	0,036		
	Total	10006	10006	10006	1163	1427	1427	1326	199	2445	5351	1683							

SIMPANG APILL PENENTUAN WAKTU ISYARAT KAPASITAS	Tanggal:	8/26/2015	Ditangani Oleh:	
	Kota:	Surabaya		
	Simpang:	Jalan Veteran - Jalan Kebonrojo - Jalan Pahlawan		
	Ukuran Kota:	2,9 juta Jiwa		
	Perihal:	Dua Fase		
	Periode:	Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore		

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Veteran - Kebonrojo - Pahlawan Setelah Adanya Trem Periode Puncak Pagi

Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif	Arus Jenuh, S								Arus Lalu Lintas Q skr/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Rasio Fase	Waktu Hijau per Fase (f)	Kapasitas C = S × $\frac{H}{c}$	Derajat Kejenuhan D _j = $\frac{Q}{C}$		
			R _{BKL}	R _{BKLJT}	R _{BKA}	R _{BKLJT}	L _e m	Arus Jenuh S ₀ skr/jam	Faktor-faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Disesuaikan S skr/jam								
									Semua Tipe Pendekat													Hanya Tipe P	
									F _{UK}	F _{RHS}	F _G	F _P	F _{BKA}	F _{BKI}									
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)		
U	1	P		0,068		0,205	7,15	4290,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3903,90	1572	0,40	0,71	48	2490	0,63	
B	2	P		0,000		0,192	10,00	6000,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5580,00	905	0,16	0,29	20	1434	0,63	
Waktu Hilang Total H _f Total, detik =			8	Waktu Siklus pra Penyesuaian, 39,07 detik				$C = \frac{(1,5 \times HH + S)}{1 - \sum \frac{R_{Q/S}}{S_{kriteria}}}$								R _{AS} = $\sum \frac{R_{Q/S}}{S_{kriteria}}$ = 0,565							
				Waktu Siklus Disesuaikan, 76 detik																			

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Veteran - Kebonrojo - Pahlawan Setelah Adanya Trem Periode Puncak Siang

Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif	Arus Jenuh, S								Arus Lalu Lintas Q skr/jam	Rasio Arus, R _{Q/S}	Rasio Fase R _f	Waktu Hijau per Fase (f)	Kapasitas C = S x H / C	Derajat Kejenuhan D _j = Q / C
			R _{BKL}	R _{BKLJT}	R _{BKA}	R _{BKAJT}	L _e	Faktor-faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Disesuaikan S ekr/jam							
								Semua Tipe Pendekat				Hanya Tipe P									
								S ₀ skr/jam	F _{UK}	F _{RHS}	F _G	F _P	F _{BKA}		F _{BKI}						
							S ₀ = 600 x L _e	S = S ₀ x F _{UK} x F _{RHS} x F _G x F _P x F _{BKI} x F _{BKA}						R _f = $\frac{R_{Q/S} \times R_{Q/S}}{\sum (R_{Q/S} \times R_{Q/S})}$	H _f = (C - HH) x $\frac{R_{Q/S} \times R_{Q/S}}{\sum (R_{Q/S} \times R_{Q/S})}$	C = S x H / C	D _j = Q / C				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)
U	1	P		0,085		0,213	7,15	4290,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	3903,90	2334	0,60	0,75	51	2624	0,89
B	2	P		0,000		0,230	10,00	6000,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	5460,00	1080	0,20	0,25	17	1215	0,89
Waktu Hilang Total H _f Total, detik =			8	Waktu Siklus pra Penyesuaian, 83,21 detik				$C = \frac{(1,5 \times HH + S)}{1 - \sum R_{Q/S}}$								R _{AS} = $\sum R_{Q/S} \times \frac{1}{S_{hitung}}$		0,796			
				Waktu Siklus Disesuaikan, 76 detik																	

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Veteran - Kebonrojo - Pahlawan Setelah Adanya Trem Periode Puncak Sore

Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif	Arus Jenuh, S								Arus Lalu Lintas Arus, R _{Q/S}	Rasio Fase	Waktu Hijau per Fase (f)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan			
			R _{BKL}	R _{BKLJT}	R _{BKA}	R _{BKAJT}	L _e	Arus Jenuh S ₀ skr/jam	Faktor-faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Disesuaikan Q skr/jam								
									Semua Tipe Pendekat												Hanya Tipe P		
									F _{UK}	F _{RHS}	F _G	F _P	F _{BKA}	F _{BKI}									
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)		
U	1	P		0,062		0,209	7,15	4290,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3903,90	2107	0,54	0,75	51	2624	0,80	
B	2	P		0,000		0,282	10,00	6000,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5460,00	976	0,18	0,25	17	1215	0,80	
Waktu Hilang Total H _f Total, detik =			8	Waktu Siklus pra Penyesuaian, 60,36 detik				$C = \frac{(1,5 \times HH + S)}{1 - \sum R_{Q/S_{khusus}}}$								$R_{AS} = \sum R_{Q/S_{khusus}} =$				0,718			
				Waktu Siklus Disesuaikan, 76 detik																			

SIMPANG APILL PAHLAWAN ANTIBAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN	Tanggal:	8/26/2015	Ditangani Oleh:
	Kota:	Surabaya	
	Simpang:	Jalan Veteran - Jalan Kebonrojo - Jalan Pahlawan	
	Ukuran Kota:	2,9 Jata Jawa	
	Perihal:	Dua Fase	
	Periode:	Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore	

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simpang APILL Veteran-Kebonrojo-Pahlawan Setelah Adanya Trem Periode Puncak Pagi

Kode Persekit	Arus Lalu Lintas Q	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _h	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian P _a	Rasio Kendaraan Terhenti R _{terh}	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{terh}	Tundaan			
					N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q				Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata T _L	Tundaan Geometri Rata-Rata T _G	Tundaan Rata-Rata T _T =T _L +T _G	Tundaan Total T x Q
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	1572	2490	0,63	0,64	0,36	20,12	20,48	57,28	0,56	873	8,86	3,96	12,82	20.148
B	905	1434	0,63	0,26	0,36	16,95	17,30	34,61	0,82	738	25,94	3,98	29,92	27.082
Q _{masuk} = 2477,16					$N_{Q1} = N \times Q \times \frac{20}{L_{jalan\ masuk}}$			Total Jumlah Kendaraan Terhenti =		1611	Total Tundaan =			
Q _{keluar} = 2478,00					$N_{Q2} = 0,9 \times \frac{N_{Q1}}{Q \times C}$			Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr =		0,65	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =			
					$N_{Kd} = Q \times R_{Kd}$			$T_L = C \times \frac{0,5 \times (1 - R_{h1})^2}{(1 - R_{h1} \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 0,500}{C}$			$T_{G1} = (1 - R_{KH}) \times PB \times 6 + (R_{KH} \times 4)$			

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simpang APILL Veteran-Kebonrojo-Pahlawan Setelah Adanya Trem Periode Puncak Siang

Kode Persekit	Arus Lalu Lintas Q	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _h	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian P _a	Rasio Kendaraan Terhenti R _{terh}	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{terh}	Tundaan			
					N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q				Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata T _L	Tundaan Geometri Rata-Rata T _G	Tundaan Rata-Rata T _T =T _L +T _G	Tundaan Total T x Q
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	2334	2624	0,89	0,67	3,44	40,16	43,59	121,94	0,80	1858	14,86	4,24	19,10	44.584
B	1080	1215	0,89	0,22	3,35	22,11	25,46	50,91	1,00	1085	38,57	3,99	42,56	45.980
Q _{masuk} = 3414,24					$N_{Q1} = N \times Q \times \frac{20}{L_{jalan\ masuk}}$			Total Jumlah Kendaraan Terhenti =		2944	Total Tundaan =			
Q _{keluar} = 3415,00					$N_{Q2} = 0,9 \times \frac{N_{Q1}}{Q \times C}$			Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr =		0,86	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =			
					$N_{Kd} = Q \times R_{Kd}$			$T_L = C \times \frac{0,5 \times (1 - R_{h1})^2}{(1 - R_{h1} \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 0,500}{C}$			$T_{G1} = (1 - R_{KH}) \times PB \times 6 + (R_{KH} \times 4)$			

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simpang APILL Veteran-Kebonrojo-Pahlawan Setelah Adanya Trem Periode Puncak Sore

Kode Persekit	Arus Lalu Lintas Q	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _h	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian P _a	Rasio Kendaraan Terhenti R _{terh}	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{terh}	Tundaan			
					N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q				Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata T _L	Tundaan Geometri Rata-Rata T _G	Tundaan Rata-Rata T _T =T _L +T _G	Tundaan Total T x Q
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	2107	2624	0,80	0,67	1,53	31,68	33,20	63,24	0,67	1415	10,97	4,16	15,13	31.878
B	976	1215	0,80	0,22	1,52	19,50	21,01	42,03	0,92	896	32,46	4,04	36,50	35.611
Q _{masuk} = 3082,48					$N_{Q1} = N \times Q \times \frac{20}{L_{jalan\ masuk}}$			Total Jumlah Kendaraan Terhenti =		2311	Total Tundaan =			
Q _{keluar} = 3083,00					$N_{Q2} = 0,9 \times \frac{N_{Q1}}{Q \times C}$			Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr =		0,75	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =			
					$N_{Kd} = Q \times R_{Kd}$			$T_L = C \times \frac{0,5 \times (1 - R_{h1})^2}{(1 - R_{h1} \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 0,500}{C}$			$T_{G1} = (1 - R_{KH}) \times PB \times 6 + (R_{KH} \times 4)$			

Arua Link Lintas Kendaraan Simpang Veteran - Kebonjoro - Pahlawan Setelah Adanya Trem Setelah TDM Perencanaan Pagi																	
KENDARAAN BERMOTOR																	
Kode Pendek	Arah	Qss ekr terlindung = 1,00 ekr terlarangan = 1,00			Qss ekr terlindung = 1,30 ekr terlarangan = 1,30			Qss ekr terlindung = 0,15 ekr terlarangan = 0,15			Total Arus Kendaraan Bermotor			Rasio Beban Kiri	Rasio Beban Kanan	Arus Kend Bermotor	Rasio (Qs + Qss) (Qs + Qss + Qss)
		Kend / Jam	Terlindung ekr / Jam	Terlarangan ekr / Jam	Kend / Jam	Terlindung ekr / Jam	Terlarangan ekr / Jam	Kend / Jam	Terlindung ekr / Jam	Terlarangan ekr / Jam	Kend / Jam	Terlindung ekr / Jam	Terlarangan ekr / Jam				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
	BR / BK	120	120	120	39	49	69	140	170	190	317	193	233	0,059		17	
	LR	387	387	387	68	88	88	204	244	218	3339	1409	1983			34	
	BK / BK	387	387	387	68	88	88	204	244	218	3339	1409	1983			34	
	Total	977	977	977	166	145	152	548	658	626	6603	2075	2828	0,206	230	0,048	
B	LR	522	522	522	78	101	101	1285	193	514	1885	816	1138				
	BK / BK	522	522	522	27	27	27	24	40	106	451	233	1449	0,193	34		
	Total	688	688	688	99	129	129	1349	232	619	2336	1049	1497			34	0,024

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Veteran - Keborojar - Pawahan Setelah Adanya Trem Setelah TDM Periode Puncak Siang																		
Kode Pendekat		KENDARAAN BERMOTOR												KENDARAAN TAK BERMOTOR				
		Q _{sk} eksr terlindung = 1,00 eksr terlarian = 1,30			Q _{sk} eksr terlindung = 1,30 eksr terlarian = 1,30			Q _{sk} eksr terlindung = 0,15 eksr terlarian = 0,40			R _{sk}		R _{sk}		R _{sk}			
		Total Arus Kendaraan Bermotor			Total Arus Kendaraan Bermotor			Total Arus Kendaraan Bermotor			Rasio Belok ke Kiri		Rasio Belok ke Kanan		Arus Kanan Bermotor			
		Kend / Jam	Terlindung skr / Jam	Terlarian skr / Jam	Kend / Jam	Terlindung skr / Jam	Terlarian skr / Jam	Kend / Jam	Terlindung skr / Jam	Terlarian skr / Jam	Kend / Jam	Terlindung skr / Jam	Terlarian skr / Jam	Rasio Q _{sk} ke Kiri	Rasio Q _{sk} ke Kanan	Rasio Q _{sk} ke Kiri	Rasio Q _{sk} ke Kanan	
U	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
	BK1 / BKUT	250	250	250	87	113	113	193	29	77	329	392	440	0,087			11	
	LR1	1414	1414	1414	245	319	319	2513	586	1029	2118	2762					219	
	Bika / Baka / JRS	543	543	543	86	113	113	668	100	299	759	922			0,214	33		
	Total	2207	2207	2207	418	543	543	3434	514	1374	4059	3265	4124			0,273	0,043	
B	BK1 / BKUT	729	729	729	87	113	113	920	138	368	1737	980	1210				77	
	LR1	229	229	229	29	33	33	240	36	50	325	385		0,231				
	Bika / Baka / JRS	980	980	980	151	193	193	1161	174	464	2327	1309	1595				116	0,049
	Total	1938	1938	1938	269	339	339	2321	374	952	4099	2384	2995					

[illegible]

SIMPANG APILL PENENTUAN WAKTU ISYARAT KAPASITAS	Tanggal:	8/26/2015	Disitangani Oleh:
	Kota:	Surabaya	
	Simpang:	Jalan Veteran - Jalan Kebonrojo - Jalan Pahlawan	
	Ukuran Kota:	2,9 juta jiwa	
	Perihal:	Dua Fase	
	Periode:	Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore	

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Veteran - Kebonrojo - Pahlawan Setelah Adanya Trem Setelah TDM Periode Puncak Pagi

Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif L_e	Arus Jenuh, S										Arus Lalu Lintas $R_{Q/S}$	Rasio R_{f_i}	Rasio Fase R_f	Waktu Hijau per Fase (f) H_i	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan					
			R_{BKL}	R_{BKLJT}	R_{BKA}	R_{BKAJT}		Arus Jenuh S_0 skr/jam	Faktor-faktor Penyesuaian				Arus Jenuh Disesuaikan S skr/jam															
									Semua Tipe Pendekat					Hanya Tipe P														
									F_{UK}	F_{RHS}	F_G	F_P			F_{BKA}	F_{BKI}												
$S_0 = 600 \times L_e$										$S = S_0 \times F_{UK} \times F_{RHS} \times F_G \times F_P \times F_{BKA} \times F_{BKI}$										Q skr/jam	$R_{Q/S} = Q/S$							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)							
U	1	P		0,069		0,206	7,15	4290,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3903,90	1409	0,36	0,71	48	2485	0,57						
B	2	P		0,000		0,193	10,00	6000,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5580,00	816	0,15	0,29	20	1440	0,57						
Waktu Hilang Total H_0 Total, detik =			8	Waktu Siklus pra Penyesuaian, 34,50 detik				$C = \frac{(1,5 \times HH + S)}{1 - \sum R_{Q/S}}$								$R_{AS} = \sum R_{Q/S}$ <small>$\sum_{i=1}^{n_{fasa}}$</small>						0,507						
				Waktu Siklus Disesuaikan, 76 detik																								

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Veteran - Kebonrojo - Pahlawan Setelah Adanya Trem Setelah TDM Periode Puncak Siang

Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif L_w	Arus Jenuh, S								Arus Lalu Lintas Arus, $R_{Q/S}$	Rasio R_f	Rasio Fase	Waktu per Fase (f)	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan					
			R_{BEL}	R_{BELJT}	R_{BELA}	R_{BELAJT}		Arus Jenuh S_0 skr/jam	Faktor-faktor Penyesuaian				Arus Jenuh Disesuaikan S skr/jam H													
									Semua Tipe Pendekat					Hanya Tipe P												
									F_{UK}	F_{RHS}	F_G	F_P			F_{BKA}							F_{BKI}				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)					
U	1	P		0,087		0,214	7,15	4290,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3903,90	0,54	0,75	51	2625	0,81					
B	2	P		0,000		0,231	10,00	6000,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5460,00	0,18	0,25	17	1214	0,81					
Waktu Hilang Total H_0 Total, detik =			8	Waktu Siklus pra Penyesuaian, 61,19 detik				$C = \frac{(1,5 \times HH + S)}{1 - \sum R_{Q/S}}$								$R_{AS} = \sum R_{Q/S}$ $s_{kritis} =$								0,722		
				Waktu Siklus Disesuaikan, 76 detik																						

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Veteran - Kebonrojo - Pahlawan Setelah Adanya Trem Setelah TDM Periode Puncak Sore

Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif L_e m	Arus Jenuh, S										Arus Lalu Lintas Arus, $R_{Q/S}$	Rasio Fase R_f	Rasio Fase R_f	Waktu Hijau per Fase (f) H_f	Kapasitas $C = \frac{H_f}{C}$	Derajat Kejenuhan $D_j = \frac{Q}{C}$
			R_{BEL}	R_{BELJT}	R_{BKA}	R_{BKAJT}		Arus Jenuh S_0 skr/jam	Faktor-faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Disesuaikan S skr/jam H								
									Semua Tipe Pendekat							Hanya Tipe P							
									F_{UK}	F_{RHS}	F_G	F_P	F_{BKA}	F_{BKI}		F_{BKI}							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)		
U	1	P		0,063		0,209	7,15	4290,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3903,90	0,49	0,75	51	2621	0,73		
B	2	P		0,000		0,282	10,00	6000,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5460,00	0,16	0,25	17	1220	0,73		
Waktu Hilang Total H_0 Total, detik =			8	Waktu Siklus pra Penyesuaian, 48,61 detik				$C = \frac{(1,5 \times HH + S)}{1 - \sum R_{Q/S}}$						$R_{AS} = \sum R_{Q/S}$ $s_{kritis} =$						0,650			
				Waktu Siklus Disesuaikan, 76 detik																			

SIMPANG APILL PAHLAWAN ANTIBAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN	Tanggal:	8/26/2015	Ditangani Oleh:
	Kota:	Surabaya	
	Simpang:	Jalan Veteran - Jalan Kebonrojo - Jalan Pahlawan	
	Ukuran Kota:	2,9 Jata Jiwa	
	Perihal:	Dua Fase	
	Periode:	Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore	

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simping APILL Veteran-Kebonrojo-Pahlawan Setelah Adanya Trem Setelah TDM Periode Puncak Pagi

Kode Persekit	Arus Lalu Lintas Q	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _h	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian P _a m	Rasio Kendaraan Terhenti R _{ter}	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{ter} skr	Tundaan		
					N _{q1} skr	N _{q2} skr	N _q skr				Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata T _L det/skr	Tundaan Geometri Rata-Rata T _G det/skr	Tundaan Total T = T _L + T _G det/skr
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
U	1409	2485	0,57	0,64	0,15	16,91	17,07	47,74	0,52	728	8,07	3,86	11,93
B	816	1440	0,57	0,26	0,15	14,98	15,13	30,27	0,79	645	24,89	3,94	28,83
$Q_{tundaan} = 2225,52$ $N_{q1} = C \times \left\{ \frac{(D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0,51)}{C}}}{(1 - R_{h1})} \right\} \times \frac{Q}{(1 - R_{h1} \times D_j) \times 3600}$											Total Tundaan = 40,344		
$Q_{total} = 2226,00$ $N_{q2} = C \times \left\{ \frac{(D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0,51)}{C}}}{(1 - R_{h2})} \right\} \times \frac{Q}{(1 - R_{h2} \times D_j) \times 3600}$											Tundaan simpang rata-rata, det/skr = 18,128		
$P_a = N/Q \times \frac{20}{f_{jam\ maks}}$ $R_{ter} = 0,9 \times \frac{N_{q1}}{Q \times C}$ $N_{ter} = Q \times R_{ter}$											$T_L = \frac{0,5 \times (1 - R_{h1})}{(1 - R_{h1} \times D_j)} + \frac{N_{q1} \times 20}{C}$ $T_G = (1 - R_{h1}) \times P_B \times 6 + (R_{h1} \times 4)$		

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simping APILL Veteran-Kebonrojo-Pahlawan Setelah Adanya Trem Setelah TDM Periode Puncak Siang

Kode Persekit	Arus Lalu Lintas Q	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _h	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian P _a m	Rasio Kendaraan Terhenti R _{ter}	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{ter} skr	Tundaan		
					N _{q1} skr	N _{q2} skr	N _q skr				Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata T _L det/skr	Tundaan Geometri Rata-Rata T _G det/skr	Tundaan Total T = T _L + T _G det/skr
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
U	2118	2625	0,81	0,67	1,58	32,05	33,63	94,07	0,68	1434	11,09	4,17	15,26
B	980	1214	0,81	0,22	1,57	19,61	21,18	42,37	0,92	903	32,66	4,04	36,70
$Q_{tundaan} = 3098,77$ $N_{q1} = C \times \left\{ \frac{(D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0,51)}{C}}}{(1 - R_{h1})} \right\} \times \frac{Q}{(1 - R_{h1} \times D_j) \times 3600}$											Total Tundaan = 68,315		
$Q_{total} = 3099,00$ $N_{q2} = C \times \left\{ \frac{(D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0,51)}{C}}}{(1 - R_{h2})} \right\} \times \frac{Q}{(1 - R_{h2} \times D_j) \times 3600}$											Tundaan simpang rata-rata, det/skr = 22,046		
$P_a = N/Q \times \frac{20}{f_{jam\ maks}}$ $R_{ter} = 0,9 \times \frac{N_{q1}}{Q \times C}$ $N_{ter} = Q \times R_{ter}$											$T_L = \frac{0,5 \times (1 - R_{h1})}{(1 - R_{h1} \times D_j)} + \frac{N_{q1} \times 20}{C}$ $T_G = (1 - R_{h1}) \times P_B \times 6 + (R_{h1} \times 4)$		

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simping APILL Veteran-Kebonrojo-Pahlawan Setelah Adanya Trem Setelah TDM Periode Puncak Sore

Kode Persekit	Arus Lalu Lintas Q	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _h	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian P _a m	Rasio Kendaraan Terhenti R _{ter}	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{ter} skr	Tundaan		
					N _{q1} skr	N _{q2} skr	N _q skr				Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata T _L det/skr	Tundaan Geometri Rata-Rata T _G det/skr	Tundaan Total T = T _L + T _G det/skr
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
U	1905	2621	0,73	0,67	0,83	25,81	26,64	50,74	0,60	1136	9,15	4,04	13,20
B	887	1220	0,73	0,22	0,83	17,35	18,18	36,35	0,87	775	29,80	4,01	33,81
$Q_{tundaan} = 2791,33$ $N_{q1} = C \times \left\{ \frac{(D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0,51)}{C}}}{(1 - R_{h1})} \right\} \times \frac{Q}{(1 - R_{h1} \times D_j) \times 3600}$											Total Tundaan = 55,112		
$Q_{total} = 2792,00$ $N_{q2} = C \times \left\{ \frac{(D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0,51)}{C}}}{(1 - R_{h2})} \right\} \times \frac{Q}{(1 - R_{h2} \times D_j) \times 3600}$											Tundaan simpang rata-rata, det/skr = 19,744		
$P_a = N/Q \times \frac{20}{f_{jam\ maks}}$ $R_{ter} = 0,9 \times \frac{N_{q1}}{Q \times C}$ $N_{ter} = Q \times R_{ter}$											$T_L = \frac{0,5 \times (1 - R_{h1})}{(1 - R_{h1} \times D_j)} + \frac{N_{q1} \times 20}{C}$ $T_G = (1 - R_{h1}) \times P_B \times 6 + (R_{h1} \times 4)$		

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Veteran - Kebonjori - Pahlawan Seteloh Trip Assignment Periode Puncak Pagi																	
KENDARAAN BERSEKUT														KENDARAAN TAK BERSEKUT			
Kode Pendetak	Arah	Qas ekr terlingkang = 1,00 ekr terlingkang = 1,00			Qas ekr terlingkang = 1,30 ekr terlingkang = 1,30			Qas ekr terlingkang = 0,15 ekr terlingkang = 0,40			Total Arus Kendaraan Bermotor			Rasio Berkiri Kiri	Rasio Berkiri Kanan	Arus Kiri Bermotor	Rasio Qas Kiri = Qas _k
		Kend / jam	Terlingkang skr / jam	Tertawar skr / jam	Kend / jam	Terlingkang skr / jam	Tertawar skr / jam	Kend / jam	Terlingkang skr / jam	Tertawar skr / jam	Kend / jam	Terlingkang skr / jam	Tertawar skr / jam				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
U	BKI / BKLT	72	72	72	86	86	86	96	14	38	190	116	140	0,069			
	BKI / BKLT	586	586	586	41	53	53	1377	206	551	2003	845	1190				
	BKI / BKLT	232	232	232	2	2	2	50	34	508	382	384	307	0,206	86	384	
	Total	890	890	890	65	54	84	1807	271	723	2762	1245	1697			138	0,048
B	LRT	522	522	522	78	101	101	1285	193	514	1885	816	1138			24	
	BKI / BKLT	166	166	166	21	27	27	264	40	106	451	233	299		0,193	34	
	Total	688	688	688	99	128	128	1549	233	620	2136	1049	1437			58	0,034
	Total	1578	1578	1578	164	182	212	3356	504	1343	4901	2294	2836			192	0,062

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Veteran - Ketorajene - Pahlawan Setiadi Trip Assignment Periode Puncak Siang																							
Kode Pendetak	Arah	KENDARAAN BERMOTOR												R _{BM}	R _{BM}	KENDARAAN TAK BERMOTOR							
		Q _{AB} ekr terlindung = 1,00 ekr terlawan = 1,00						Q _{BA} ekr terlindung = 1,30 ekr terlawan = 1,30								Q _{BB} ekr terlindung = 0,15 ekr terlawan = 0,40						Rasio Belok ke Kiri (Q _{AB} + Q _{BA})	Rasio Q _{BB} ke Kiri (Q _{BB})
		Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam			Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)						
U	BK / BkLJ	150	150	150	50	68	68	116	17	46	318	235	164	0,087	13								
	LR	848	848	848	147	191	191	1544	232	618	2539	1271	1657										
	BK / BkLJ	335	335	335	32	67	67	603	67	603	353	553		0,214	86								
	Total	1324	1324	1324	241	326	326	2060	309	824	3635	1959	2474		164	0,043							
	BK / BkLJ	729	729	729	87	113	113	938	138	368	1737	980	1210		77								
B	BK / BkLJ	251	251	251	29	38	38	240	38	96	520	325	385	0,231	39								
	Total	480	480	480	114	146	146	1544	232	618	2539	1271	1657		114	0,046							

Arus Lintas Kendaraan Simpang Veteran - Kebonjono - Pahlawan Setelah Trip Assignment Periode Puncak Sore																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Kode Pendetak	Arah	KENDARAAN BERMOTOR												KENDARAAN TAK BERMOTOR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		R _{Q1} ekr terlambat = 1,00 ekr terlambat = 1,00				R _{Q2} ekr terlambat = 1,30 ekr terlambat = 1,30				R _{Q3} ekr terlambat = 0,15 ekr terlambat = 0,40				R _{Q4} Total Arus Kendaraan Bermotor		R _{Q5} Rasio Belok ke Kanan		R _{Q6} Rasio Belok ke Kiri		R _{Q7} Arus Knd Tak Bermotor		R _{Q8} Rasio Q4 ke Q7a + Q8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		Kend / Jam	Terlamban skr / jam	Terlamban skr / jam	Kend / Jam	Terlamban skr / jam	Terlamban skr / jam	Kend / Jam	Terlamban skr / jam	Terlamban skr / jam	Kend / Jam	Terlamban skr / jam	Terlamban skr / jam	Kend / Jam	Terlamban skr / jam	Terlamban skr / jam	Rasio Belok ke Kanan	Rasio Belok ke Kiri	Arus Knd Tak Bermotor	Rasio Q4 ke Q7a + Q8	Rasio Q4 ke Q7a + Q8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
U	(1)	131	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	810	820	830	840	850	860	870	880	890	900	910	920	930	940	950	960	970	980	990	1000	1010	1020	1030	1040	1050	1060	1070	1080	1090	1100	1110	1120	1130	1140	1150	1160	1170	1180	1190	1200	1210	1220	1230	1240	1250	1260	1270	1280	1290	1300	1310	1320	1330	1340	1350	1360	1370	1380	1390	1400	1410	1420	1430	1440	1450	1460	1470	1480	1490	1500	1510	1520	1530	1540	1550	1560	1570	1580	1590	1600	1610	1620	1630	1640	1650	1660	1670	1680	1690	1700	1710	1720	1730	1740	1750	1760	1770	1780	1790	1800	1810	1820	1830	1840	1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100	2110	2120	2130	2140	2150	2160	2170	2180	2190	2200	2210	2220	2230	2240	2250	2260	2270	2280	2290	2300	2310	2320	2330	2340	2350	2360	2370	2380	2390	2400	2410	2420	2430	2440	2450	2460	2470	2480	2490	2500	2510	2520	2530	2540	2550	2560	2570	2580	2590	2600	2610	2620	2630	2640	2650	2660	2670	2680	2690	2700	2710	2720	2730	2740	2750	2760	2770	2780	2790	2800	2810	2820	2830	2840	2850	2860	2870	2880	2890	2900	2910	2920	2930	2940	2950	2960	2970	2980	2990	3000	3010	3020	3030	3040	3050	3060	3070	3080	3090	3100	3110	3120	3130	3140	3150	3160	3170	3180	3190	3200	3210	3220	3230	3240	3250	3260	3270	3280	3290	3300	3310	3320	3330	3340	3350	3360	3370	3380	3390	3400	3410	3420	3430	3440	3450	3460	3470	3480	3490	3500	3510	3520	3530	3540	3550	3560	3570	3580	3590	3600	3610	3620	3630	3640	3650																																																																																																				
	BK1 / BK2	888	17	88	17	22	17	22	17	22	17	22	17	22	17	22	93	14	24	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063

SIMPANG APILL PENENTUAN WAKTU ISYARAT KAPASITAS	Tanggal:	8/26/2015	Disitangani Oleh:
	Kota:	Surabaya	
	Simpang:	Jalan Veteran - Jalan Kebonrojo - Jalan Pahlawan	
	Ukuran Kota:	2,9 juta jiwa	
	Perihal:	Dua Fase	
	Periode:	Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore	

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Veteran - Kebonrojo - Pahlawan Setelah Trip Assignment Periode Puncak Pagi

Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif L_e	Arus Jenuh, S										Arus Lalu Lintas $R_{Q/S}$	Rasio $R_{Q/S}$	Rasio Fase	Waktu Hijau per Fase (f)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan		
			R_{BKL}	R_{BKLJT}	R_{BKA}	R_{BKAJT}		Arus Jenuh S_0 skr/jam	Faktor-faktor Penyesuaian				Arus Jenuh Disesuaikan S skr/jam												
									Semua Tipe Pendekat					Hanya Tipe P											
									F_{UK}	F_{RHS}	F_G	F_P			F_{BKA}	F_{BKI}									
$S_0 = 600 \times L_e$										$S = S_0 \times F_{UK} \times F_{RHS} \times F_G \times F_P \times F_{BKI} \times F_{BKA}$										Q skr/jam	$R_{Q/S} = Q/S$	R_f	$H_f = (C - HH) \times \frac{R_{Q/S} \times t_{krona}}{\sum (R_{Q/S} \times t_{krona})}$	$C = S \times \frac{H}{c}$	$D_f = \frac{Q}{C}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)				
U	1	P		0,069		0,206	7,15	4290,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	3903,90	845	0,22	0,60	41	2085	0,41				
B	2	P		0,000		0,193	10,00	6000,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	5580,00	816	0,15	0,40	27	2013	0,41				
Waktu Hilang Total H_f Total, detik =			8	Waktu Siklus pra Penyesuaian, 26,68 detik				$C = \frac{(1,5 \times HH + S)}{1 - \sum R_{Q/S} \times t_{krona}}$								$R_{AS} = \sum R_{Q/S} \times t_{krona} =$						0,363			
				Waktu Siklus Disesuaikan, 76 detik																					

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Veteran - Kebonrojo - Pahlawan Setelah Trip Assignment Periode Puncak Siang

Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif L_e	Arus Jenuh, S										Arus Lalu Lintas Arus, $R_{Q/S}$	Rasio Fase	Rasio Fase	Waktu per Fase (f)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan		
			R_{BKL}	R_{BKLJT}	R_{BKA}	R_{BKAJT}		Faktor-faktor Penyesuaian																	
								Arus Jenuh S_0 skr/jam	Semua Tipe Pendekat					Hanya Tipe P										Arus Jenuh Disesuaikan S skr/jam H	
									F_{UK}	F_{RHS}	F_G	F_P	F_{BKA}	F_{BKI}											
$S_0 = 600 \times L_e$								$S = S_0 \times F_{UK} \times F_{RHS} \times F_G \times F_P \times F_{BKI} \times F_{BKA}$										$R_{Q/S} = Q/S$							
$H_f = \frac{R_{Q/S} \times t_{krona}}{\sum (R_{Q/S} \times t_{krona})}$								$H_f = (c - HH) \times \frac{R_{Q/S} \times t_{krona}}{\sum (R_{Q/S} \times t_{krona})}$								$C = S \times \frac{H}{c}$									
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)				
U	1	P		0,087		0,214	7,15	4290,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	3903,90	1271	0,33	0,65	44	2269	0,56				
B	2	P		0,000		0,231	10,00	6000,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	5580,00	980	0,18	0,35	24	1750	0,56				
Waktu Hilang Total H_f Total, detik =			8	Waktu Siklus pra Penyesuaian, 34,09 detik				$C = \frac{(1,5 \times HH + S)}{1 - \sum R_{Q/S} \times t_{krona}}$								$R_{AS} = \sum R_{Q/S} \times t_{krona} =$								0,501	
				Waktu Siklus Disesuaikan, 76 detik																					

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Veteran - Kebonrojo - Pahlawan Setelah Trip Assignment Periode Puncak Sore

Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif L_e m	Arus Jenuh, S										Arus Lalu Lintas Arus, $R_{Q/S}$	Rasio Fase R_f	Waktu Hijau per Fase (f)	Kapasitas $C = \frac{H}{C}$	Derajat Kejenuhan $D_f = \frac{Q}{C}$
			R_{BKL}	R_{BKLJT}	R_{BKA}	R_{BKAJT}		Arus Jenuh S_0 skr/jam	Faktor-faktor Penyesuaian Semua Tipe Pendekat					Hanya Tipe P		Arus Jenuh Disesuaikan S skr/jam H						
									F_{UK}	F_{RHS}	F_G	F_P	F_{BKA}	F_{BKI}	Arus Jenuh Disesuaikan S skr/jam H							
$S_0 = 600 \times L_e$	$S = S_0 \times F_{UK} \times F_{RHS} \times F_G \times F_P \times F_{BKI} \times F_{BKA}$										$R_f = \frac{R_{Q/S} \times t_{krona}}{\sum (R_{Q/S} \times t_{krona})}$	$H_f = (C - HH) \times \frac{R_{Q/S} \times t_{krona}}{\sum (R_{Q/S} \times t_{krona})}$	$C = S \times \frac{H}{C}$	$D_f = \frac{Q}{C}$								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	
U	1	P		0,063		0,209	7,15	4290,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3903,90	1143	0,29	0,65	44	2264	0,50
B	2	P		0,000		0,282	10,00	6000,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5580,00	887	0,16	0,35	24	1756	0,50
Waktu Hilang Total H_f Total, detik =			8	Waktu Siklus pra Penyesuaian, 31,00 detik				$C = \frac{(1,5 \times HH + S)}{1 - \sum R_{Q/S} \times t_{krona}}$		$R_{AS} = \sum R_{Q/S} \times t_{krona} =$						0,452						
				Waktu Siklus Disesuaikan, 76 detik																		

SIMPANG APILL PAJANG ANTISAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN	Tanggal:	8/26/2015	Ditangani Oleh:
	Kota:	Surabaya	
	Simpang:	Jalan Veteran - Jalan Kebonrojo - Jalan Pahlawan	
	Ukuran Kota:	2,9 Jata Jawa	
	Perihal:	Dua Fase	
	Periode:	Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore	

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simping APILL Veteran-Kebonrojo-Pahlawan Setelah Trip Assignment Periode Puncak Pagi

Kode Persekit	Arus Lalu Lintas Q	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _h	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian P _a	Rasio Kendaraan Terhenti R _{ter}	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{ter}	Tundaan			
					N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q				Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata T _L	Tundaan Geometri Rata-Rata T _G	Tundaan Rata-Rata T _T =T _L +T _G	Tundaan Total T x Q
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	845	2085	0,41	0,53	-0,16	10,62	10,46	29,25	0,53	446	10,26	3,80	14,06	11.885
B	816	2013	0,41	0,36	-0,16	12,91	12,75	25,49	0,67	543	17,90	3,86	21,76	17.767
Q _{masuk} = 1661,89					$N_{Q1} = N \times \frac{20}{L_{jalan masuk}}$			Total Jumlah Kendaraan Terhenti =		989	Total Tundaan =			
Q _{keluar} = 1662,00					$N_{Q2} = 0,9 \times \frac{N_{Q1}}{Q \times C}$			Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr =		0,60	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =			
					$N_{KQ} = Q \times R_{KQ}$			$T_L = C \times \frac{0,5 \times (1 - R_h)^2}{(1 - R_h \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 2000}{C}$			$T_{G1} = (1 - R_{KH}) \times PB \times 6 + (R_{KH} \times 4)$			

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simping APILL Veteran-Kebonrojo-Pahlawan Setelah Trip Assignment Periode Puncak Siang

Kode Persekit	Arus Lalu Lintas Q	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _h	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian P _a	Rasio Kendaraan Terhenti R _{ter}	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{ter}	Tundaan			
					N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q				Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata T _L	Tundaan Geometri Rata-Rata T _G	Tundaan Rata-Rata T _T =T _L +T _G	Tundaan Total T x Q
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	1271	2269	0,56	0,58	0,14	16,67	16,80	47,00	0,56	716	10,10	3,95	14,05	17.859
B	980	1750	0,56	0,31	0,14	17,23	17,37	34,74	0,76	741	22,00	3,97	25,97	25.462
Q _{masuk} = 2251,38					$N_{Q1} = N \times \frac{20}{L_{jalan masuk}}$			Total Jumlah Kendaraan Terhenti =		1457	Total Tundaan =			
Q _{keluar} = 2252,00					$N_{Q2} = 0,9 \times \frac{N_{Q1}}{Q \times C}$			Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr =		0,65	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =			
					$N_{KQ} = Q \times R_{KQ}$			$T_L = C \times \frac{0,5 \times (1 - R_h)^2}{(1 - R_h \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 2000}{C}$			$T_{G1} = (1 - R_{KH}) \times PB \times 6 + (R_{KH} \times 4)$			

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simping APILL Veteran-Kebonrojo-Pahlawan Setelah Trip Assignment Periode Puncak Sore

Kode Persekit	Arus Lalu Lintas Q	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan D _j	Rasio Hijau R _h	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian P _a	Rasio Kendaraan Terhenti R _{ter}	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{ter}	Tundaan			
					N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q				Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata T _L	Tundaan Geometri Rata-Rata T _G	Tundaan Rata-Rata T _T =T _L +T _G	Tundaan Total T x Q
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
U	1143	2264	0,50	0,58	0,01	14,33	14,34	27,31	0,53	611	9,49	3,87	13,37	15.278
B	887	1756	0,50	0,31	0,01	15,25	15,26	30,51	0,73	650	21,23	3,93	25,16	22.306
Q _{masuk} = 2029,40					$N_{Q1} = N \times \frac{20}{L_{jalan masuk}}$			Total Jumlah Kendaraan Terhenti =		1262	Total Tundaan =			
Q _{keluar} = 2030,00					$N_{Q2} = 0,9 \times \frac{N_{Q1}}{Q \times C}$			Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr =		0,62	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =			
					$N_{KQ} = Q \times R_{KQ}$			$T_L = C \times \frac{0,5 \times (1 - R_h)^2}{(1 - R_h \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 2000}{C}$			$T_{G1} = (1 - R_{KH}) \times PB \times 6 + (R_{KH} \times 4)$			

SIMPANG APILL				Tanggal: 8/26/2015		Ditangani Oleh:																																																																							
DATA: GEOMETRIK PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN				Kota: Surabaya																																																																									
				Simpang: Jalan Pahlawan - Jalan Pasar Besar Wetan - Jalan Kramat Gantung - Jalan Tembaan																																																																									
				Ukuran Kota: 2,9 juta jiwa																																																																									
				Perihal: Empat Fase																																																																									
				Periode: Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore																																																																									
Sketsa Fase APILL <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Waktu Siklus, c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>H= 44</td> <td>H= 15</td> <td>H= 21</td> <td>H=</td> </tr> <tr> <td>A_{HT}= 5</td> <td>A_{HT}= 5</td> <td>A_{HT}= 5</td> <td>A_{HT}=</td> </tr> </tbody> </table>								Waktu Siklus, c								H= 44	H= 15	H= 21	H=	A _{HT} = 5	A _{HT} = 5	A _{HT} = 5	A _{HT} =																																																						
Waktu Siklus, c																																																																													
H= 44	H= 15	H= 21	H=																																																																										
A _{HT} = 5	A _{HT} = 5	A _{HT} = 5	A _{HT} =																																																																										
H = waktu hijau A _{HT} = waktu antar hijau																																																																													
Sketsa Simpang																																																																													
Kondisi Lapangan <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Kode Pendekat</th> <th rowspan="2">Tipe Lingkungan Jalan</th> <th rowspan="2">Kelas Hambatan Simpang</th> <th rowspan="2">Median:</th> <th rowspan="2">Ketandalan Pendekat:</th> <th rowspan="2">BKUJT</th> <th rowspan="2">Jarak ke Kendaraan Parkir Pertama</th> <th colspan="4">Lebar Pendekat</th> </tr> <tr> <th>pada lajur awal</th> <th>pada garis henti</th> <th>pada lajur belok kiri jalan terus</th> <th>pada lajur keluar</th> </tr> <tr> <th>U, S, T, B</th> <th>KIM, KOM, AT</th> <th>T (tinggi), R (rendah)</th> <th>A (ada) atau T (tidak)</th> <th>+ (naik) atau - (turun) %</th> <th>Y (ada) atau T (tidak)</th> <th>m</th> <th>L</th> <th>L_s</th> <th>L_{belok}</th> <th>L_e</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)</td> <td>(2)</td> <td>(3)</td> <td>(4)</td> <td>(5)</td> <td>(6)</td> <td>(7)</td> <td>(8)</td> <td>(9)</td> <td>(10)</td> <td>(12)</td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>KOM</td> <td>TINGGI</td> <td>ADA</td> <td>0</td> <td>Y</td> <td>0</td> <td>30,50</td> <td>24,00</td> <td>3,50</td> <td>22,95</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>KOM</td> <td>TINGGI</td> <td>ADA</td> <td>0</td> <td>T</td> <td>0</td> <td>11,00</td> <td>11,00</td> <td>0,00</td> <td>17,80</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>KOM</td> <td>TINGGI</td> <td>ADA</td> <td>0</td> <td>Y</td> <td>0</td> <td>14,50</td> <td>11,00</td> <td>3,50</td> <td>15,50</td> </tr> </tbody> </table>								Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan Simpang	Median:	Ketandalan Pendekat:	BKUJT	Jarak ke Kendaraan Parkir Pertama	Lebar Pendekat				pada lajur awal	pada garis henti	pada lajur belok kiri jalan terus	pada lajur keluar	U, S, T, B	KIM, KOM, AT	T (tinggi), R (rendah)	A (ada) atau T (tidak)	+ (naik) atau - (turun) %	Y (ada) atau T (tidak)	m	L	L _s	L _{belok}	L _e	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(12)	U	KOM	TINGGI	ADA	0	Y	0	30,50	24,00	3,50	22,95	B	KOM	TINGGI	ADA	0	T	0	11,00	11,00	0,00	17,80	T	KOM	TINGGI	ADA	0	Y	0	14,50	11,00	3,50	15,50
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan Simpang	Median:	Ketandalan Pendekat:	BKUJT	Jarak ke Kendaraan Parkir Pertama	Lebar Pendekat																																																																						
							pada lajur awal	pada garis henti	pada lajur belok kiri jalan terus	pada lajur keluar																																																																			
U, S, T, B	KIM, KOM, AT	T (tinggi), R (rendah)	A (ada) atau T (tidak)	+ (naik) atau - (turun) %	Y (ada) atau T (tidak)	m	L	L _s	L _{belok}	L _e																																																																			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(12)																																																																			
U	KOM	TINGGI	ADA	0	Y	0	30,50	24,00	3,50	22,95																																																																			
B	KOM	TINGGI	ADA	0	T	0	11,00	11,00	0,00	17,80																																																																			
T	KOM	TINGGI	ADA	0	Y	0	14,50	11,00	3,50	15,50																																																																			

[illegible][illegible]

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Pahlawan - Pasar Besar Wetan - Kraton Gerbang - Tembanan Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Sore																							
Kode Pendetektor		Arah		KENDARAAN BERMOTOR												Rasio Belok Kiri		Rasio Belok Kanan		Arus Kend Tak Bermotor		Rasio Q ₁₀ / Q ₁₅ (Q ₁₀ - Q ₁₅)	
				Q ₁₀ ekr terlindung = 1,00 ekr terlawan = 1,00			Q ₁₀ ekr terlindung = 1,30 ekr terlawan = 1,30			Q ₁₅ ekr terlindung = 0,15 ekr terlawan = 0,15			Total Arus Kendaraan Bermotor										
				Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)						
U	BKI / BKA	83	83	83	83	1	48	202	103	103	133	133	133	0,023									
	LRS	2677	2677	2677	126	164	164	2754	414	1102	5551	3255	3943			111							
	BKA	638	638	638	65	65	65	1878	282	752	2587	1475	7	0,254		7							
	BKA-1	151	151	151	45	45	45	248	38	100	444	248	310	0,051		15							
	Total	3549	3549	3549	237	310	310	4992	752	2002	8784	4611	5861			137	0,015						
	BKI / BKA	283	283	283	2	3	3	472	71	189	757	357	475			11							
B	LRS	129	129	129	3	4	4	245	37	98	377	170	231		0,332	0							
	Total	412	412	412	5	7	7	717	108	287	1134	527	706			0,010							
	BKA / BKA	19	19	19	4	6	6	32	5	13	55	30	38	0,038		0							
	Total	338	338	338	65	85	85	991	149	397	1394	572	820			3							
T	BKI																						
	Total	357	357	357	69	91	91	1023	154	410	1449	602	858			3	0,002						

SIMPANG APILL WAKTU ANTAR HIJAU WAKTU HILANG		Tanggal: 8/26/2015		Ditangani Oleh:					
		Kota: Surabaya							
		Simpang: Jalan Pahlawan - Jalan Pasar Besar Wetan - Jalan Kramat Gantung - Jalan Tembaan							
		Ukuran Kota: 2,9 juta jiwa							
		Perihal: Empat Fase							
		Periode: Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore							
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG						M _{semua}	
Kode Pendekat	Kecepatan Berangkat	Kode Pendekat	U(B)	U(T)	B	T			
	V _{KB} , m/detik	Kecepatan Datang, V _{KD} , m/detik	10	10	10	10			
U(B)	10	Jarak Berangkat, L _{KB} +l _{KB} , m			25,964	39,896			-0,16
	10	Jarak Datang, L _{KD} , m			27,542	55,824			
U(T)	10	Jarak Berangkat, L _{KB} +l _{KB} , m			22,162	38,571			2,19
	10	Jarak Datang, L _{KD} , m			63,059	16,645			
B	10	Jarak Berangkat, L _{KB} +l _{KB} , m	32,542	68,059					5,09
	10	Jarak Datang, L _{KD} , m	20,964	17,162					
T	10	Jarak Berangkat, L _{KB} +l _{KB} , m	60,8236	21,6449					2,59
	10	Jarak Datang, L _{KD} , m	34,8962	33,5708					
		Jarak Berangkat, L _{KB} +l _{KB} , m							
		Jarak Datang, L _{KD} , m							
		Jarak Berangkat, L _{KB} +l _{KB} , m							
		Jarak Datang, L _{KD} , m							
Catatan: $M_{semua} = \left\{ \frac{L_{KB} + l_{KB}}{V_{KB}} - \frac{L_{KD}}{V_{KD}} \right\}_{max}$					Penentuan M _{semua}				
					Fase 1 → Fase 2			3	
					Fase 2 → Fase 3			6	
					Fase 3 → Fase 1			3	
					→				
					K _{semua Fase} (3 detik per fase)			9	
HH = Σ (M _{semua} + K _{semua fase} ; (det/siklus)					21				

<p>SIMPANG APILL</p> <p>PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN</p>	<p>Tanggal: 8/26/2015</p> <p>Kota: Surabaya</p> <p>Simpang: Jalan Veteran - Jalan Kebonjoro - Jalan Pahlawan</p> <p>Ukuran Kota: 2,5 juta jiwa</p> <p>Perihal: Dua Fase</p> <p>Periode: Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore</p>	<p>Ditangani Oleh:</p>

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simpang APILL Veteran-Kebonjoro-Pahlawan Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Pagi

Kode Pendekat	Araus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri				Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan							
					N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	N _Q				T _{Q1}	T _{Q2}	T _Q	T _Q				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)				
U	3745	5345	0,70	0,40	0,67	64,22	64,89	54,07	0,76	2841	19,00	4,19	23,18	86,824					
B	561	801	0,70	0,13	0,67	11,04	11,70	21,28	0,91	512	33,79	4,07	37,86	21,583					
T	803	1146	0,70	0,19	0,67	15,45	16,11	29,30	0,88	705	30,26	4,09	34,35	27,238					
Q _{tremas} = 5109,00					$N_{Q1} = c \times \left\{ \frac{(N_Q - 1)}{2} + \sqrt{\frac{(N_Q - 1)^2 + 8 \times (R_H - 0,5)}{C}} \right\}$					Total Jumlah Kendaraan Terhenti = 4059					Total Tundaan = 135,644				
Q _{temas} = 5109,00					$N_{Q1} = c \times \left\{ \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D)} \times \frac{Q}{3600} \right\}$					Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr = 0,79					Tundaan simpang rata-rata, det/skr = 26,550				
					$P_A = RQ \times \frac{20}{L_{tundaan}}$ $P_{A1} = 0,9 \times \frac{N_{Q1}}{Q \times C} \times 3600$ $N_{A1} = Q \times R_{A1}$					$T_A = c \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D)} \times \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$					$T_{Q1} = (1 - R_H) \times PB \times 6 + (R_H \times 4)$				

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simpang APILL Veteran-Kebonjoro-Pahlawan Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Siang

Kode Pendekat	Araus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan					
					N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q				P_A	R_{A1}	Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata	Tundaan Geometri Rata-Rata	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)		
skr/jam	skr/jam	skr/jam			skr	skr	skr	m		skr	det/skr	det/skr	T x Q ekr.det	T x Q ekr.det		
U	4335	6166	0.74	0.47	0.89	81.59	82.48	68.73	0.74	3341	17.66	4.17	21.84	99.032		
B	493	670	0.74	0.11	0.88	10.61	11.49	20.90	0.94	465	39.24	4.04	43.28	21.88		
T	712	968	0.74	0.16	0.88	15.08	15.96	29.02	0.91	646	35.39	4.06	39.45	28.037		
$Q_{tremas} = 5740,00$	$N_{Q1} = c \times \left\{ \frac{(N_Q - 1)}{2} + \sqrt{\frac{(N_Q - 1)^2 + 8 \times (R_H - 0,5)}{C}} \right\}$				$P_A = RQ \times \frac{20}{L_{tundaan}}$					Total Jumlah Kendaraan Terhenti =	4452	Total Tundaan =			148,456	
$Q_{tremas} = 5740,00$	$N_{Q1} = c \times \left\{ \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D)} \times \frac{Q}{3600} \right\}$				$P_{A1} = 0,9 \times \frac{N_{Q1}}{Q \times C} \times 3600$					Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr =	0,78	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =			25,863	
					$N_{A1} = Q \times R_{A1}$					$T_A = c \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D)} \times \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$		$T_{Q1} = (1 - R_H) \times PB \times 6 + (R_H \times 4)$				

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simpang APILL Veteran-Kebonjoro-Pahlawan Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Sore

Kode Pendekat	Araus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan			
					N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q				Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata	Tundaan Geometri Rata-Rata	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
skr/jam	skr/jam	skr/jam			skr	skr	skr	m		skr	det/skr	det/skr	T x Q ekr.det	
U	4260	6104	0,70	0,46	0,65	68,94	69,60	58,00	0,73	3089	16,24	4,16	20,40	
B	527	755	0,70	0,12	0,65	10,25	10,90	19,82	0,92	484	33,81	4,05	37,86	
T	572	820	0,70	0,13	0,65	11,08	11,73	21,34	0,91	521	33,08	4,05	37,13	
Q _{tremas} = 5359,00					$P_A = RQ \times \frac{20}{L_{tundaan}}$					Total Jumlah Kendaraan Terhenti = 4094		Total Tundaan = 128,097		
$N_{Q1} = c \times \left\{ \frac{(N_Q - 1)}{2} + \sqrt{\frac{(N_Q - 1)^2 + 8 \times (R_H - 0,5)}{C}} \right\}$					$P_{A1} = 0,9 \times \frac{N_{Q1}}{Q \times C} \times 3600$					Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr = 0,76		Tundaan simpang rata-rata, det/skr = 23,903		
Q _{temas} = 5359,00					$N_{A1} = Q \times R_{A1}$					$T_A = c \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D)} \times \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$		$T_{Q1} = (1 - R_H) \times PB \times 6 + (R_H \times 4)$		

SIMPANG APILL			Tanggal: 8/26/2015		Ditangani Oleh:																																																																																																																
DATA: GEOMETRIK PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN			Kota: Surabaya																																																																																																																		
			Simpang: Jalan Pahlawan - Jalan Pasar Besar Wetan - Jalan Kramat Gantung - Jalan Tembaan																																																																																																																		
			Ukuran Kota: 2,9 juta jiwa																																																																																																																		
			Perihal: Empat Fase																																																																																																																		
			Periode: Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore																																																																																																																		
Sketsa Fase APILL <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Waktu Siklus, c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>H= 44</td> <td>H= 15</td> <td>H= 21</td> <td>H=</td> </tr> <tr> <td>A_{HT}= 5</td> <td>A_{HT}= 5</td> <td>A_{HT}= 5</td> <td>A_{HT}=</td> </tr> <tr> <td colspan="4"> H = waktu hijau A_{HT} = waktu antar hijau </td> </tr> <tr> <td colspan="7"> Waktu Siklus, c c = 95 detik Waktu hijau hilang total, H_h H_h = Σ A_{HT} = 10 detik </td> </tr> <tr> <td colspan="7"> Sketsa Simpang </td> </tr> <tr> <td colspan="7"> Kondisi Lapangan <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Kode Pendekat</th> <th rowspan="2">Tipe Lingkungan Jalan</th> <th rowspan="2">Kelas Hambatan Simpang</th> <th rowspan="2">Median:</th> <th rowspan="2">Ketelantalan Pendekat:</th> <th rowspan="2">BKUJT</th> <th rowspan="2">Jarak ke Kendaraan Parkir Pertama</th> <th colspan="4">Lebar Pendekat</th> </tr> <tr> <th>pada lajur awal</th> <th>pada garis henti</th> <th>pada lajur belok kiri jalan terus</th> <th>pada lajur keluar</th> </tr> <tr> <th>U, S, T, B</th> <th>KM, KOM, AT</th> <th>T (tinggi), R (rendah)</th> <th>A (ada) atau T (tidak)</th> <th>+ (naik) atau - (turun) %</th> <th>Y (ada) atau T (tidak)</th> <th>m</th> <th>L</th> <th>L_h</th> <th>L_{BKUT}</th> <th>L_e</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)</td> <td>(2)</td> <td>(3)</td> <td>(4)</td> <td>(5)</td> <td>(6)</td> <td>(7)</td> <td>(8)</td> <td>(9)</td> <td>(10)</td> <td>(11)</td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>KOM</td> <td>TINGGI</td> <td>ADA</td> <td>0</td> <td>Y</td> <td>0</td> <td>27,15</td> <td>30,45</td> <td>3,50</td> <td>19,40</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>KOM</td> <td>TINGGI</td> <td>ADA</td> <td>0</td> <td>T</td> <td>0</td> <td>11,00</td> <td>11,00</td> <td>0,00</td> <td>17,80</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>KOM</td> <td>TINGGI</td> <td>ADA</td> <td>0</td> <td>Y</td> <td>0</td> <td>14,50</td> <td>11,00</td> <td>3,50</td> <td>15,50</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>							Waktu Siklus, c								H= 44	H= 15	H= 21	H=	A _{HT} = 5	A _{HT} = 5	A _{HT} = 5	A _{HT} =	H = waktu hijau A _{HT} = waktu antar hijau				Waktu Siklus, c c = 95 detik Waktu hijau hilang total, H _h H _h = Σ A _{HT} = 10 detik							Sketsa Simpang 							Kondisi Lapangan <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Kode Pendekat</th> <th rowspan="2">Tipe Lingkungan Jalan</th> <th rowspan="2">Kelas Hambatan Simpang</th> <th rowspan="2">Median:</th> <th rowspan="2">Ketelantalan Pendekat:</th> <th rowspan="2">BKUJT</th> <th rowspan="2">Jarak ke Kendaraan Parkir Pertama</th> <th colspan="4">Lebar Pendekat</th> </tr> <tr> <th>pada lajur awal</th> <th>pada garis henti</th> <th>pada lajur belok kiri jalan terus</th> <th>pada lajur keluar</th> </tr> <tr> <th>U, S, T, B</th> <th>KM, KOM, AT</th> <th>T (tinggi), R (rendah)</th> <th>A (ada) atau T (tidak)</th> <th>+ (naik) atau - (turun) %</th> <th>Y (ada) atau T (tidak)</th> <th>m</th> <th>L</th> <th>L_h</th> <th>L_{BKUT}</th> <th>L_e</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)</td> <td>(2)</td> <td>(3)</td> <td>(4)</td> <td>(5)</td> <td>(6)</td> <td>(7)</td> <td>(8)</td> <td>(9)</td> <td>(10)</td> <td>(11)</td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>KOM</td> <td>TINGGI</td> <td>ADA</td> <td>0</td> <td>Y</td> <td>0</td> <td>27,15</td> <td>30,45</td> <td>3,50</td> <td>19,40</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>KOM</td> <td>TINGGI</td> <td>ADA</td> <td>0</td> <td>T</td> <td>0</td> <td>11,00</td> <td>11,00</td> <td>0,00</td> <td>17,80</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>KOM</td> <td>TINGGI</td> <td>ADA</td> <td>0</td> <td>Y</td> <td>0</td> <td>14,50</td> <td>11,00</td> <td>3,50</td> <td>15,50</td> </tr> </tbody> </table>							Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan Simpang	Median:	Ketelantalan Pendekat:	BKUJT	Jarak ke Kendaraan Parkir Pertama	Lebar Pendekat				pada lajur awal	pada garis henti	pada lajur belok kiri jalan terus	pada lajur keluar	U, S, T, B	KM, KOM, AT	T (tinggi), R (rendah)	A (ada) atau T (tidak)	+ (naik) atau - (turun) %	Y (ada) atau T (tidak)	m	L	L _h	L _{BKUT}	L _e	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	U	KOM	TINGGI	ADA	0	Y	0	27,15	30,45	3,50	19,40	B	KOM	TINGGI	ADA	0	T	0	11,00	11,00	0,00	17,80	T	KOM	TINGGI	ADA	0	Y	0	14,50	11,00	3,50	15,50
Waktu Siklus, c																																																																																																																					
H= 44	H= 15	H= 21	H=																																																																																																																		
A _{HT} = 5	A _{HT} = 5	A _{HT} = 5	A _{HT} =																																																																																																																		
H = waktu hijau A _{HT} = waktu antar hijau																																																																																																																					
Waktu Siklus, c c = 95 detik Waktu hijau hilang total, H _h H _h = Σ A _{HT} = 10 detik																																																																																																																					
Sketsa Simpang 																																																																																																																					
Kondisi Lapangan <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Kode Pendekat</th> <th rowspan="2">Tipe Lingkungan Jalan</th> <th rowspan="2">Kelas Hambatan Simpang</th> <th rowspan="2">Median:</th> <th rowspan="2">Ketelantalan Pendekat:</th> <th rowspan="2">BKUJT</th> <th rowspan="2">Jarak ke Kendaraan Parkir Pertama</th> <th colspan="4">Lebar Pendekat</th> </tr> <tr> <th>pada lajur awal</th> <th>pada garis henti</th> <th>pada lajur belok kiri jalan terus</th> <th>pada lajur keluar</th> </tr> <tr> <th>U, S, T, B</th> <th>KM, KOM, AT</th> <th>T (tinggi), R (rendah)</th> <th>A (ada) atau T (tidak)</th> <th>+ (naik) atau - (turun) %</th> <th>Y (ada) atau T (tidak)</th> <th>m</th> <th>L</th> <th>L_h</th> <th>L_{BKUT}</th> <th>L_e</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)</td> <td>(2)</td> <td>(3)</td> <td>(4)</td> <td>(5)</td> <td>(6)</td> <td>(7)</td> <td>(8)</td> <td>(9)</td> <td>(10)</td> <td>(11)</td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>KOM</td> <td>TINGGI</td> <td>ADA</td> <td>0</td> <td>Y</td> <td>0</td> <td>27,15</td> <td>30,45</td> <td>3,50</td> <td>19,40</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>KOM</td> <td>TINGGI</td> <td>ADA</td> <td>0</td> <td>T</td> <td>0</td> <td>11,00</td> <td>11,00</td> <td>0,00</td> <td>17,80</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>KOM</td> <td>TINGGI</td> <td>ADA</td> <td>0</td> <td>Y</td> <td>0</td> <td>14,50</td> <td>11,00</td> <td>3,50</td> <td>15,50</td> </tr> </tbody> </table>							Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan Simpang	Median:	Ketelantalan Pendekat:	BKUJT	Jarak ke Kendaraan Parkir Pertama	Lebar Pendekat				pada lajur awal	pada garis henti	pada lajur belok kiri jalan terus	pada lajur keluar	U, S, T, B	KM, KOM, AT	T (tinggi), R (rendah)	A (ada) atau T (tidak)	+ (naik) atau - (turun) %	Y (ada) atau T (tidak)	m	L	L _h	L _{BKUT}	L _e	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	U	KOM	TINGGI	ADA	0	Y	0	27,15	30,45	3,50	19,40	B	KOM	TINGGI	ADA	0	T	0	11,00	11,00	0,00	17,80	T	KOM	TINGGI	ADA	0	Y	0	14,50	11,00	3,50	15,50																																									
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan Simpang	Median:	Ketelantalan Pendekat:	BKUJT	Jarak ke Kendaraan Parkir Pertama								Lebar Pendekat																																																																																																							
							pada lajur awal	pada garis henti	pada lajur belok kiri jalan terus	pada lajur keluar																																																																																																											
U, S, T, B	KM, KOM, AT	T (tinggi), R (rendah)	A (ada) atau T (tidak)	+ (naik) atau - (turun) %	Y (ada) atau T (tidak)	m	L	L _h	L _{BKUT}	L _e																																																																																																											
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)																																																																																																											
U	KOM	TINGGI	ADA	0	Y	0	27,15	30,45	3,50	19,40																																																																																																											
B	KOM	TINGGI	ADA	0	T	0	11,00	11,00	0,00	17,80																																																																																																											
T	KOM	TINGGI	ADA	0	Y	0	14,50	11,00	3,50	15,50																																																																																																											

SIMPANG APIL	Tanggal: 8/26/2015	Ditangani Oleh:
	Kota: Surabaya	
	Simpang: Jalan Pahlawan - Jalan Pasar Besar Wetan - Jalan Kramat Gantung - Jalan Tembanan	
	Ukuran Kotak: 2,8 juta jiwa	
	Perihal: Empat Fase	
ARUS LALU LINTAS	Periode: Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore	

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Pahlawan - Pasar Besar Wetan - Kramat Gantung - Tembanan Setelah Adanya Trem Periode Puncak Pagi																	
Kode Pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR														KENDARAAN TAK BERMOTOR	
		Q _{sk} ekr terlindung = 1,00 ekr terlarwan = 1,00			Q _{sk} ekr terlindung = 1,30 ekr terlarwan = 1,30			Q _{sk} ekr terlindung = 0,40 ekr terlarwan = 0,40			Q _{sk} Total Arus Kendaraan Bermotor			Rasio Belok ke Kiri R _{sk}	Rasio Belok ke Kanan R _{sk}	Arus Kend Tak Bermotor Q _{sk}	Rasio Q _{sk} thd (Q _{sk} + Q _{sk}) R _{sk}
		Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlarwan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlarwan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlarwan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlarwan skr / jam				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)				
U	BK / BRJT	53	53	53	1	2	2	59	9	24	113	64	79	0,016		11	
	LRS	1716	1716	1716	110	143	143	2890	454	1156	4716	2293	3015			103	
	BKa	466	466	466	64	84	84	1324	199	530	1854	749	1080		0,266	16	
	BKaJT	106	106	106	12	16	16	158	24	64	275	146	186		0,040	11	
	Total	2340	2340	2340	187	245	245	4430	666	1774	6937	3251	4359			141	0,020
B	BK / BRJT	222	222	222	4	6	6	274	42	110	500	270	338			14	
	LRS	140	140	140	3	4	4	249	38	100	392	182	244	0,439		6	
	BKa	362	362	362	7	10	10	523	80	210	892	452	582			20	0,022
	BKaJT	33	33	33	3	4	4	39	6	16	75	43	53	0,040		3	
	LRS	391	391	391	45	59	59	1355	204	543	1791	654	903			11	
T	Total	424	424	424	48	63	63	1394	210	559	1866	697	1046			14	0,007

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Pahlawan - Pasar Besar Wetan - Kramat Gantung - Tembanan Setelah Adanya Trem Periode Puncak Siang																		
Kode Pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR													Rasio Belok ke Kiri	Rasio Belok ke Kanan	Arus Kend Tak Bermotor	Rasio Q _{sk} thd (Q _{sk} + Q _{sk})
		Q _{sk} ekr terlindung = 1,00 ekr terlarwan = 1,00			Q _{sk} ekr terlindung = 1,30 ekr terlarwan = 1,30			Q _{sk} ekr terlindung = 0,15 ekr terlarwan = 0,40			Total Arus Kendaraan Bermotor							
		Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlarwan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlarwan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlarwan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlarwan skr / jam					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	
U	BK / BRJT	62	62	62	2	3	3	66	10	37	131	75	92	0,017		6		
	LRS	2180	2180	2180	279	363	363	2860	429	1144	5319	2972	3687			189		
	BKa	454	454	454	97	127	127	1144	172	458	1695	753	1039			0,227	30	
	BKaJT	97	97	97	42	55	55	166	30	80	336	182	232			0,045	13	
	Total	2794	2794	2794	420	548	548	4268	641	1709	7482	3983	5051			238	0,031	
B	BK / BRJT	184	184	184	2	3	3	306	46	123	492	233	310			19		
	LRS	130	130	130	2	3	3	191	29	77	324	162	210		0,397	2		
	BKa	314	314	314	4	6	6	497	75	200	815	395	520			0,025	23	
	BKaJT	25	25	25	3	4	4	40	6	16	68	35	45	0,050		0		
	LRS	372	372	372	65	85	85	864	130	346	1301	587	803			13		
T	Total	397	397	397	68	89	89	904	136	362	1369	622	848			13	0,009	

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Pahlawan - Pasar Besar Wetan - Kramat Gantung - Tembanan Setelah Adanya Trem Periode Puncak Sore																						
Kode Pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR																				
		Q _{sk} ekr terlindung = 1,00 ekr terlarwan = 1,00						Q _{sk} ekr terlindung = 1,30 ekr terlarwan = 1,30						Q _{sk} ekr terlindung = 0,15 ekr terlarwan = 0,40				Total Arus Kendaraan Bermotor	Q _{sk} Rasio Belok ke Kiri	R _{sk} Rasio Belok ke Kanan	Arus Kend Tak Bermotor	R _{sk} Rasio Q _{sk} thd (Q _{sk} + Q _{sk})
		Terlindung		Terlarwan		Kend / Jam		Terlindung		Terlarwan		Kend / Jam		Terlindung		Terlarwan						
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)					
U	BK / BRJT	66	66	66	66	1	2	2	84	15	38	162	83	106	0,023		4					
	LRS	2142	2142	2142	126	164	164	2203	331	882	4671	2637	3188			111						
	BKa	510	510	510	65	85	85	1502	226	601	2078	821	1196			0,294	7					
	BKaJT	121	121	121	45	59	59	198	30	80	364	210	260			0,051	15					
	Total	2839	2839	2839	237	310	310	3998	602	1601	7075	3751	4750			137	0,019					
B	BK / BRJT	226	226	226	2	3	3	378	57	152	606	286	381			11						
	LRS	103	103	103	3	4	4	196	30	79	302	137	186		0,333	0						
	BKa	330	330	330	5	7	7	574	87	231	908	424	568			11	0,012					
	BKaJT	15	15	15	4	6	6	26	4	11	45	25	32	0,038		3						
	LRS	270	270	270	65	85	85	793	119	318	1128	474	673			3						
T	Total	286	286	286	69	91	91	818	123	329	1173	500	706			3	0,003					

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL, Pahlawan - Pasar Besar Wetan - Kramat Gantung - Temban Setelan Adanya Trem Puncak Pasagi																					
Kode Pendekat	Jalur dalam fase ke	Type Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar L _e	Arus Jenuh S										Rasio Fase	Waktu Hijau per Fase (t)	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
			R _{RELT}	R _{RELT}	R _{RELT}	R _{RELT}		Faktor-faktor Penyesuaian													
							Semua Tipe Pendekat										Hanya Tipe P				
							F _{UK} F _{US} F _{FS} F _{FG} F _{FP} F _{FB} F _{FB}										F _{AK} F _{AK}				
							S _g = 600 x L _e										S _g = F _{UK} x F _{FS} x F _{FG} x F _{FP} x F _{FB}		N = $\frac{R_{AS} \times s_{g, \text{fase}}}{R_{AS}}$ R _{AS} = Q - (R _H x $\frac{R_{H, \text{fase}}}{\sum R_{H, \text{fase}}}$) C = S x $\frac{H}{Q}$ D _j = $\frac{Q}{C}$		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)		
U	1	P		0,016	0,266	0,040	20,65	12390,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	11527,70	3042	0,26	59	4956	
B	2	P			0,439		11,00	6600,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6138,00	452	0,07	17	736	
T	3	P		0,040			11,00	6600,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6138,00	454	0,12	14	1066	
Waktu Hilang Total H ₀ Total, detik =			21	Waktu Siklus pra Penyesuaian, detik			65,66193	Waktu Siklus Diteesuaikan, %			76	C = $\frac{(1,5 \times H + 5)}{1 - \sum R_{g, \text{fase}}}$			0,444	R _{AS} = $\sum R_{g, \text{fase}}$					

Waktu Iyarat dan Kapasitas Simpan APIL. Pahlawan - Pasar Besar Wetan - Kramat Gantung - Tambaan Setelah Adanya Trem Periode Puncak Siang																						
Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Type Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif	Faktor-faktor Penyesuaian								Rasio Fase		Waktu Hijau per Fase (t)	Kapasitas Kejujuran			
			R _{LB}	R _{LB1}	R _{LB2}	R _{LB3/4}	L _e	Semua Type Pendekat				Hanya Type P		Arus Jenruh Lintas	R _{AS}							
								Arus Jenruh S		F _u		F _P				Arus Jenruh S ekrlm H	R _{AS} = Q/S					
								S _{skrlm}	S _{skrlm}	F _u	F _u	F _P	F _P									
								m	m	F _u	F _u	F _P	F _P							R _{AS} = Q/S	R _{AS} = Q/S	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	
U	1	P		0,017	0,227	0,045	20,45	12390,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
B	2	P			0,397		11,00	6600,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
T	3	P		0,050			11,00	6600,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Waktu Hilang Total H _t Total, detik =			21	Waktu Siklus pra Penyesuaian, 71,83389 detik				C = $\frac{(1,5 \cdot H + H \cdot S)}{1 - \sum R_i / S_{maks}}$				R _{AS} = $\sum R_i / S_{maks}$				0,492						
				Waktu Siklus Disesuaikan, 76 detik																		

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Pahlawan - Pasar Besar Wetan - Kramat Ganteng - Tembanan Setelah Adanya Trem Periode Puncak Sore																						
Kode Pradikat	Hijau dalam fase	Tipe Pradikat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif										Rasio Lintas				Derajat Kejelmaan	
			R _{BLD}	R _{BLRT}	R _{BLR}	R _{BLRTT}	Arus Jenuh, S										Arus Lintas	Rasio Arus, R _{AS}	Rasio Fase	Waktu Hijau per Fase (t)		
							Faktor-faktor Penyesuaian															
							Arus Jenuh					Hanya Tipe P										Arus Jenuh S eksham H
							L _r	S ₁	F _{UK}	F _{UKT}	F _G	F _P	F _{RA}	F _{RAI}	Q ₁	Q ₂						
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	
U	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
U	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1							

<p>SIMPANG APILL</p> <p>PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN</p>	<p>Tanggal: 8/26/2015</p> <p>Kota: Surabaya</p> <p>Simpang: Jalan Veteran - Jalan Keborrojo - Jalan Pahlawan</p> <p>Ukuran Kota: 2,5 juta jiwa</p> <p>Perihal: Dua Fase</p> <p>Periode: Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore</p>	<p>Ditangani Oleh:</p>

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simpang APILL Pahlawan - Pasar Besar Wetan - Kramat Gantung - Temban Setelah Adanya Trem Periode Puncak Pagi

Kode Pendekat	Araus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan						
					N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q				P_A	R_{A1}	Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata T_L	Tundaan Geometri Rata-Rata T_G	Tundaan Rata-Rata T_L+T_G	Tundaan Total $T_L+T_G+T_X$	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)				
U	3042	4956	0,61	0,43	0,29	49,72	50,01	48,44	0,70	2132	16,98	4,14	21,12				
B	452	736	0,61	0,12	0,29	9,06	9,35	17,00	0,88	399	33,21	4,05	37,26				
T	654	1066	0,61	0,17	0,29	12,77	13,07	23,76	0,85	557	30,04	4,07	34,10				
$Q_{khusus} =$	4147,40	$N_{Q1} = c \times \left\{ \frac{(N_Q - 1) + \left(\frac{N_Q - 1}{2} + \frac{8 \times (R - 0,5)}{c} \right)}{2} \right\}$				$P_A = RQ \times \frac{20}{T_{khusus}}$				3088	Total Tundaan =			103,378			
$Q_{khusus} =$	4148,00	$N_{Q1} = c \times \left\{ \frac{(1 - RQ) + \frac{Q}{(1 - RQ \times DF) - 3600}}{2} \right\}$				$P_{A1} = 0,9 \times \frac{N_{Q1}}{Q \times c}$ $P_{A2} = Q \times RQ_A$				0,74	Tundaan simpang rata-rata, $det/skr =$			24,926			
											$T_e = c \times \frac{0,5 \times (1 - RQ)^2 + \frac{N_{Q1} \times h_{enti}}{(1 - RQ \times DF) - 3600}}{c}$				$T_{01} = (1 - RQ1) \times PB \times 6 + (RQ1 \times 4)$		

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simpang APILL Pahlawan - Pasar Besar Wetan - Kramat Gantung - Temban Setelah Adanya Trem Periode Puncak Siang

Kode Pendekat	Araus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri				Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan					
	Q	C	D _i	R _u	N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	P _A		R _{uH}		T _u	Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata	Tundaan Geometri Rata-Rata	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Total	
	skr/jam	skr/jam			skr	skr	skr	skr			skr	det/skr	det/skr	det/skr	det/skr		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)		
U	3725	5481	0,68	0,49	0,56	60,36	60,92	59,00	0,70	2397	15,35	4,14	19,49	72,610			
B	395	582	0,68	0,10	0,56	8,07	8,63	15,69	0,93	368	36,63	4,03	40,66	16,078			
T	587	864	0,68	0,14	0,56	11,77	12,33	22,42	0,90	526	33,36	4,05	37,40	21,955			
Q _{khusus} =	4707,80	$N_{Q1} = c \times \left\{ \frac{(N_Q - 1) + \left(\frac{N_Q - 1}{2} + \frac{8 \times (R - 0,5)}{c} \right)}{2} \right\}$										3491	Total Tundaan =				110,643
Q _{um} =	4708,00	$Q_{khusus} = c \times \left\{ \frac{(1 - RQ) + \frac{Q}{(1 - RQ \times DF) - 3600}}{2} \right\}$										0,74	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =				23,502
$P_A = RQ \times \frac{20}{T_{khusus}}$ $P_{A1} = 0,9 \times \frac{N_{Q1}}{Q \times c}$ $P_{A2} = Q \times RQ_A$ $T_e = c \times \frac{0,5 \times (1 - RQ)^2 + \frac{N_{Q1} \times h_{enti}}{(1 - RQ \times DF) - 3600}}{c}$ $T_{01} = (1 - RQ1) \times PB \times 6 + (RQ1 \times 4)$																	

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simpang APILL Pahlawan - Pasar Besar Wetan - Kramat Gantung - Temban Setelah Adanya Trem Periode Puncak Sore

Kode Pendekat	Araus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan			
					N_Q	N_{Q1}	N_{Q2}				Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata	Tundaan Geometri Rata-Rata	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
U	3458	5606	0,62	0,49	0,30	53,56	53,86	52,17	0,66	2296	14,51	4,09	18,60	
B	424	687	0,62	0,11	0,30	8,53	8,84	16,06	0,89	377	33,79	4,03	37,82	
T	474	769	0,62	0,13	0,30	9,49	9,80	17,82	0,88	418	31,93	4,03	36,96	
$Q_{khusus} = 4356,00$ $N_{Q1} = c \times \left\{ \frac{(N_Q - 1) + \left(\frac{N_Q - 1}{2} + \frac{8 \times (R - 0,5)}{c} \right)}{2} \right\}$ $Q_{khusus} = 4356,00$ $N_{Q1} = c \times \left\{ \frac{(1 - RQ) + \frac{Q}{(1 - RQ \times DF) - 3600}}{2} \right\}$														
$P_A = RQ \times \frac{20}{T_{khusus}}$ $P_{A1} = 0,9 \times \frac{N_{Q1}}{Q \times c}$ $P_{A2} = Q \times RQ_A$										Total Jumlah Kendaraan Terhenti = 3091		Total Tundaan = 97,868		
$T_e = c \times \frac{0,5 \times (1 - RQ)^2 + \frac{N_{Q1} \times h_{enti}}{(1 - RQ \times DF) - 3600}}{c}$										Tundaan Terhenti Rata-Rata, $h_{enti}/skr = 0,71$		Tundaan simpang rata-rata, $det/skr = 22,467$		
										$T_{01} = (1 - RQ1) \times PB \times 6 + (RQ1 \times 4)$				

SIMPANG APIL ARUS LALU LINTAS	Tanggal:	8/26/2015	Ditangani Oleh:
	Kota:	Surabaya	
	Simpang:	Jalan Pahlawan - Jalan Pasar Besar Wetan - Jalan Kramat Gantung - Jalan Tembaan	
	Ukuran Kota:	2,9 juta jiwa	
	Perihal:	Empat Fase	
	Periode:	Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore	

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Pahlawan - Pasar Besar Wetan - Kramat Gantung - Tembaan Setelah Adanya Trem Setelah TDM Periode Puncak Pagi																		
Kode Pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR													R _{sk} Rasio Belok ke Kiri	R _{sk} Rasio Belok ke Kanan	Arus Kend Tak Bermotor	Rasio Q _{sk} thd (Q _{sk} + Q _{sk})
		Q _{sk} ekr terlindung = 1,00 ekr terlawan = 1,00			Q _{sk} ekr terlindung = 1,30 ekr terlawan = 1,30			Q _{sk} ekr terlindung = 0,15 ekr terlawan = 0,40			Total Arus Kendaraan Bermotor							
		Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	
U	BK / BRJT	48	48	48	1	2	2	50	8	21	99	48	71	0,016		11		
	LRS	1556	1556	1556	110	143	143	2445	367	978	4111	2066	2677			103		
	BKa	422	422	422	64	84	84	1130	169	449	1606	675	905		0,265	16		
	BKaJT	96	96	96	12	16	16	133	20	54	241	132	166		0,040	11		
	Total	2122	2122	2122	187	245	245	3748	564	1502	6057	2931	3849			141	0,023	
B	BK / BRJT	201	201	201	4	6	6	232	35	93	437	242	300			14		
	LRS	127	127	127	3	4	4	210	32	85	340	163	216		0,438	6		
	BKa	328	328	328	7	10	10	443	67	178	778	405	516			20	0,025	
	BK / BRJT	30	30	30	3	4	4	33	5	14	66	39	48	0,041		3		
	LRS	355	355	355	45	59	59	1146	172	459	1546	586	873			11		
T	BKa																	
	Total	385	385	385	48	63	63	1180	177	473	1612	625	921			14	0,009	

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Pahlawan - Pasar Besar Wetan - Kramat Gantung - Tembaan Setelah Adanya Trem Setelah TDM Periode Puncak Siang																	
KENDARAAN BERMOTOR														KENDARAAN TAK BERMOTOR			
Kode Pendekat	Arah	Q _{sk} ekr terlindung = 1,00 ekr terlawan = 1,00			Q _{sk} ekr terlindung = 1,30 ekr terlawan = 1,30			Q _{sk} ekr terlindung = 0,15 ekr terlawan = 0,40			Total Arus Kendaraan Bermotor			R _{sk} Rasio Belok ke Kiri	R _{sk} Rasio Belok ke Kanan	Q _{sk} Arus Kend Tak Bermotor	R _{sk} Rasio Q _{sk} thd (Q _{sk} + Q _{sk})
		Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam	Kend / Jam	Terlindung skr / jam	Terlawan skr / jam				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
U	BK / BRJT	57	57	57	2	3	3	56	7	23	115	61	81	0,017		6	
	LRS	1977	1977	1977	279	363	363	2420	363	968	4676	2703	3308			189	
	BKa	412	412	412	97	127	127	968	168	388	1477	685	927		0,225	30	
	BKaJT	88	88	88	42	55	55	167	26	67	297	169	210		0,045	13	
	Total	2533	2533	2533	420	548	548	3611	544	1446	6564	3625	4527			238	0,035
B	BK / BRJT	167	167	167	2	3	3	259	39	104	427	209	274			19	
	LRS	118	118	118	2	3	3	162	25	65	282	146	186		0,398	2	
	BKa	285	285	285	4	6	6	400	64	169	709	355	460			23	0,029
	BK / BRJT	22	22	22	3	4	4	34	6	14	59	32	40	0,050		0	
	LRS	337	337	337	65	85	85	731	110	293	1133	532	715			13	
T	BKa																
	Total	360	360	360	68	89	89	765	116	307	1193	565	756			13	0,011

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Pahlawan - Pasar Besar Wetan - Kramat Gantung - Tembaan Setelah Adanya Trem Setelah TDM Periode Puncak Sore																																			
Kode Pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR													R _{sk}	R _{sk}	KENDARAAN TAK BERMOTOR	R _{sk}																	
		Q _{sk} ekr terlindung = 1,00 ekr terlawan = 1,00						Q _{sk} ekr terlindung = 1,30 ekr terlawan = 1,30						Q _{sk} ekr terlindung = 0,15 ekr terlawan = 0,40						Q _{sk} Total Arus Kendaraan Bermotor															
		Terlindung			Terlawan			Terlindung			Terlawan			Terlindung					Terlawan			Terlindung			Terlawan			Terlindung			Terlawan				
		Kend / Jam	skr / jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	skr / jam	Kend / Jam					skr / jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	skr / jam
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)					
U	BK / BRJT	60	60	60	1	2	2	80	12	32	141	74	94	0,023		4																			
	LRS	1942	1942	1942	126	164	164	1864	280	746	3932	2386	2852			111																			
	BKa	463	463	463	65	85	85	1271	191	509	1799	739	957					0,290	7																
	BKaJT	110	110	110	45	59	59	168	26	88	322	165	217					0,052	15																
	Total	2575	2575	2575	237	310	310	3383	509	1355	6194	3394	4240			137														0,022					
B	BK / BRJT	205	205	205	2	3	3	319	48	128	527	256	336			11																			
	LRS	94	94	94	3	4	4	166	25	67	262	123	165					0,333	0																
	BKa	299	299	299	5	7	7	485	73	195	789	379	501																0,014						
	BK / BRJT	14	14	14	4	6	6	22	4	14	59	24	31	0,039		3																			
	LRS	245	245	245	65	85	85	671	101	269	981	431	599																						
T	BKa																																		
	Total	259	259	259	69	91	91	692	105	278	1020	455	628			3													0,003						

<p>SIMPANG APILL</p> <p>PANJANG ANTRIAN</p> <p>JUMLAH KENDARAAN TERHENTI</p> <p>TUNDAAN</p>	Tanggal:	8/26/2015	Ditangani Oleh:	
	Kota:	Surabaya		
	Simpang:	Jalan Veteran - Jalan Keborrojo - Jalan Pahlawan		
	Ukuran Kota:	2,5 juta jiwa		
	Perihal:	Dua Fase		
	Periode:	Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore		

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simpang APRLB, Arah-Pasar Betan - Kramat Gontor - Tembanan Setengah Arah-Tersepet T02 Periode Puncak Pagi															
Kode Pendekat	Jumlah Kendaraan Antri														
	Araus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri			Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan				
					N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q				Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata	Tundaan Geometri Rata-Rata	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Total	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
skr/jam	skr/jam	skr/jam			skr	skr	skr	m		N_{th} skr	T_L det/skr	T_G det/skr	$T_T=T_L+T_G$ det/skr	$T \times Q$ ekr.det	
U	2741	4950	0,55	0,43	0,12	43,32	43,44	42,07	0,68	1852	16,31	4,10	20,41	55,965	
B	405	731	0,55	0,12	0,12	8,05	8,17	14,86	0,86	348	32,02	4,04	36,07	14,605	
T	586	1058	0,55	0,17	0,12	11,32	11,44	20,79	0,83	488	29,19	4,05	33,24	19,472	
$Q_{maks} = 3732,13$ $N_{th} = c \times \left[\frac{(N_Q - 1) + \left[\frac{(N_Q - 1)^2 + \frac{8 \times (R - 0,5)}{c}}{2} \right]}{2} \right]$ $Q_{total} = 3733,00$ $N_{th} = c \times \left[\frac{(1 - RQ)}{(1 - RQ \times D)} \right] \times \frac{Q}{3600}$					$P_A = RQ \times \frac{20}{L_{maks} \text{ meter}}$ $P_{th} = 0,9 \times \frac{N_{th}}{Q \times c} \times 3600$ $N_{th} = Q \times RQ_d$					Total Jumlah Kendaraan Terhenti = Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr = $T_L = c \times \frac{0,5 \times (1 - RQ)^2}{(1 - RQ \times D)} \times \frac{N_{th} \times 3600}{c}$		2688 0,72		Total Tundaan = Tundaan simpang rata-rata, det/skr = $T_{01} = (1 - RQ1) \times PB \times 6 + (RQ1 \times 4)$	
										2688		90,041		24,126	

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simpang APPL Pakhalan - Pasar Besar Wetan - Kramat Gayamsari - Tembung Setelah Adanya Tren Sepeda Tunggal Untuk Pendak Slang															
Kode Pendekat	Jumlah Kendaraan Antri				Jumlah Kendaraan Terhenti				Tundaan						
	Araus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata	Tundaan Geometri Rata-Rata	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Total	T x Q ekr.det	T x Q ekr.det	T x Q ekr.det	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
U	3388	5493	0,62	0,49	0,30	52,44	52,74	51,08	0,66	2248	14,48	4,09	18,57	62,919	
B	355	576	0,62	0,10	0,30	7,20	7,51	13,65	0,90	320	34,92	4,03	38,94	13,829	
T	532	863	0,62	0,14	0,30	10,58	10,88	19,78	0,87	464	32,00	4,03	36,03	19,181	
$Q_{maks} = 4275,55$ $N_{th} = c \times \left[\frac{(N_Q - 1) + \left[\frac{(N_Q - 1)^2 + \frac{8 \times (R - 0,5)}{c}}{2} \right]}{2} \right]$ $Q_{total} = 4276,00$ $N_{th} = c \times \left[\frac{(1 - RQ)}{(1 - RQ \times D)} \right] \times \frac{Q}{3600}$															
$P_A = RQ \times \frac{20}{L_{maks} \text{ meter}}$ $P_{th} = 0,9 \times \frac{N_{th}}{Q \times c} \times 3600$ $N_{th} = Q \times RQ_d$								Total Jumlah Kendaraan Terhenti =		3032	Total Tundaan =		95,930		
								Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr =		0,71	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =		22,437		
								$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1 - RQ)^2}{(1 - RQ \times D)} \times \frac{N_{th} \times 3600}{c}$			$T_{01} = (1 - RQ1) \times PB \times 6 + (RQ1 \times 4)$				

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simping APRIL PAHLAWAN - Pasar Besar Wetan - Kramat Ganteng - Tembanan Setengah Adanya Terdapat TMDK Periode Puncak Sore																
Kode Pendekat	Jumlah Kendaraan Antri										Tundaan					
	Araus Lalu Lintas		Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Terhenti		Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata	Tundaan Geometri Rata-Rata	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Total		
	Q	C	D _i	R _g	N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	P _A	R _{th}	N _{th}	T _L det/skr	T _G det/skr	T _T =T _L +T _G det/skr	T x Q ekr.det		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)		
U	3125	5609	0,56	0,49	0,13	46,46	46,59	45,12	0,64	1986	13,82	4,03	17,85	55,783		
B	379	680	0,56	0,11	0,13	7,58	7,71	14,02	0,87	329	32,70	4,01	36,72	13,912		
T	431	774	0,56	0,13	0,13	8,56	8,69	15,79	0,86	370	31,81	4,01	35,83	15,449		
$Q_{maks} = 3935,16$ $N_{th} = c \times \left[\frac{(N_Q - 1) + \left[\frac{(N_Q - 1)^2 + \frac{8 \times (R - 0,5)}{c}}{2} \right]}{2} \right]$ $Q_{total} = 3936,00$ $N_{th} = c \times \left[\frac{(1 - RQ)}{(1 - RQ \times D)} \right] \times \frac{Q}{3600}$																
$P_A = RQ \times \frac{20}{L_{maks} \text{ meter}}$ $P_{th} = 0,9 \times \frac{N_{th}}{Q \times c} \times 3600$ $N_{th} = Q \times RQ_d$										Total Jumlah Kendaraan Terhenti =		2685	Total Tundaan =		85,145	
										Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr =		0,68	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =		21,637	
										$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1 - RQ)^2}{(1 - RQ \times D)} \times \frac{N_{th} \times 3600}{c}$		$T_{01} = (1 - RQ1) \times PB \times 6 + (RQ1 \times 4)$				

SIMPANG APILL DATA: GEOMETRIK PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN		Tanggal:		Ditangani Oleh:							
		Kota: Surabaya									
		Simpang: Jalan Kepanjen - Jalan Kebonrojo									
		Ukuran Kota: 2,9 juta jiwa									
		Perihal: Tiga Fase									
		Periode: Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore									
Sketsa Fase APILL											
					Waktu Siklus, c c = detik Waktu hijau hilang total, H_h H _h = $\sum A_{hi}$ = detik						
					H = waktu hijau						
					A _{hi} = waktu antar hijau						
H=	H=	H=	H=	H = waktu hijau							
A _{hi} =	A _{hi} =	A _{hi} =	A _{hi} =	A _{hi} = waktu antar hijau							
Sketsa Simpang 											
Kondisi Lapangan											
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan Samling	Median:	Kelandaian Pendekat:	BKJUT	Jarak ke Kendaraan Parkir Pertama	pada lajur awal	pada garis henti	pada lajur belok kiri jalan terus	pada lajur belok kanan jalan terus	pada lajur keluar
U, S, T, B	KM, KOM, AT	T (tinggi), R (rendah)	A (ada) atau T (tidak)	% (naik) atau - (turun)	Y (ada) atau T (tidak)	m	L	L _h	L _{BKJUT}	L _{BKJUT}	L _e
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
U	KOM	TINGGI	TIDAK	0	Y	0	4,50	8,00	0,00	0,00	7,00
B	KOM	TINGGI	ADA	0	T	0	10,75	10,75	0,00	0,00	11,00
S	KOM	TINGGI	TIDAK	0	T	0	10,50	18,25	0,00	0,00	17,10

<p>SIMPANG APILL</p> <p>ARUS LALU LINTAS</p>	Tanggal:	Surabaya		Ditangani Oleh:	
	Kota:	Surabaya			
	Simpang:	Jalan Kepanjen - Jalan Kebonorojo			
	Ukuran Kota:	2,0 juta jiwa			
	Perintah:	Tiga Fase			
Periode:	Jam Puncak Pagi, Siang, dan Sore				

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Kepanjen - Kebonorojo Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Pagi																					
KENDARAAN BERMOTOR																					
Kode Pendekat	Arah	Q_{ekr} ekr terlindung = 1,00 ekr terlawan = 1,00				Q_{ekr} ekr terlindung = 1,30 ekr terlawan = 1,30				Q_{ekr} ekr terlindung = 0,15 ekr terlawan = 0,40				Total Arus Kendaraan Bermotor				R_{ekr} Rasio Belok ke Kiri	R_{ekr} Rasio Belok ke Kanan	Q_{ekr} Arus Kend Tak Bermotor	R_{ekr} Rasio $Q_{\text{ekr}} / \text{thd}$ ($Q_{\text{ekr}} + Q_{\text{tak}}$)
		Kend / Jam	Terlindung		Kend / Jam	Terlindung		Kend / Jam	Terlindung		Kend / Jam	Terlindung		Kend / Jam	Terlindung						
			skr / jam	Terlawan skr / jam		skr / jam	Terlawan skr / jam		skr / jam	Terlawan skr / jam		skr / jam	Terlawan skr / jam		skr / jam	Terlawan skr / jam					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)				
U	BKI / Bka	588	588	588	32	42	42	1218	183	487	1838	812	1117								
	Total	588	588	588	32	42	42	1218	183	487	1838	812	1117			0	0,000				
	LRS	232	232	232	1	2	2	335	50	134	568	367				144					
T	Total	232	232	232	1	2	2	335	50	134	568	367				144	0,202				
	LRS	688	688	688	99	129	129	1549	232	619	2336	1049	1437			58					
	Total	688	688	688	99	129	129	1549	232	619	2336	1049	1437			58	0,024				

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Kepanjen - Kebonorojo Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Siang																									
KENDARAAN BERMOTOR																									
Kode Pendekat	Arah	Q_{ekr} ekr terlindung = 1,00 ekr terlawan = 1,00						Q_{ekr} ekr terlindung = 1,30 ekr terlawan = 1,30						Q_{ekr} ekr terlindung = 0,15 ekr terlawan = 0,40						Total Arus Kendaraan Bermotor		R_{ekr} Rasio Belok ke Kiri	R_{ekr} Rasio Belok ke Kanan	Q_{ekr} Arus Kend Tak Bermotor	R_{ekr} Rasio $Q_{\text{ekr}} / Q_{\text{thd}}$ ($Q_{\text{ekr}} + Q_{\text{tak}}$)
		Terlindung		Terlawan		Terlindung		Terlawan		Terlindung		Terlawan		Terlindung		Terlawan									
		Kend / Jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam	Kend / Jam	skr / jam								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)								
U	BKI / Bka	880	880	880	160	208	208	1381	207	552	2421	1295	1640												
	Total	880	880	880	160	208	208	1381	207	552	2421	1295	1640			0	0,000								
T	LRS	326	326	326	52	67	67	401	60	160	778	453	553			133									
	Total	326	326	326	52	67	67	401	60	160	778	453	553			133	0,146								
S	LRS	980	980	980	116	151	151	1161	174	464	2257	1305	1595			58									
	Total	980	980	980	116	151	151	1161	174	464	2257	1305	1595			58	0,025								

Arus Lalu Lintas Kendaraan Simpang Kepanjen - Kebonorojo Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Sore																			
KENDARAAN BERMOTOR																			
Kode Pendekat	Arah	Q_{ekr} ekr terlindung = 1,00 ekr terlawan = 1,00				Q_{ekr} ekr terlindung = 1,30 ekr terlawan = 1,30				Q_{ekr} ekr terlindung = 0,15 ekr terlawan = 0,40				Q_{ekr} Total Arus Kendaraan Bermotor		R_{ekr} Rasio Belok ke Kiri	R_{ekr} Rasio Belok ke Kanan	Q_{ekr} Arus Kend Tak Bermotor	R_{ekr} Rasio $Q_{\text{ekr}} / Q_{\text{thd}}$ ($Q_{\text{ekr}} + Q_{\text{tak}}$)
		Kend / Jam	Terlindung		Terlawan	Kend / Jam	Terlindung		Terlawan	Kend / Jam	Terlindung		Terlawan						
			skr / jam	Terlawan skr / jam			skr / jam	Terlawan skr / jam			skr / jam	Terlawan skr / jam		skr / jam	Terlawan skr / jam				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)		
U	BKI / Bka	742	742	742	111	144	144	1231	185	492	2084	1071	1379						
	Total	742	742	742	111	144	144	1231	185	492	2084	1071	1379			0	0,000		
T	LRS	219	219	219	48	62	62	391	59	157	658	340	438			77			
	Total	219	219	219	48	62	62	391	59	157	658	340	438			77	0,105		
S	LRS	912	912	912	113	147	147	1122	168	449	2147	1227	1508			58			
	Total	912	912	912	113	147	147	1122	168	449	2147	1227	1508			58	0,026		

SIMPANG APILL WAKTU ANTAR HIJAU WAKTU HILANG		Tanggal:			Ditangani Oleh:				
		Kota: Surabaya							
		Simpang: Jalan Kepanjen - Jalan Kebonrojo							
		Ukuran Kota: 2,9 juta jiwa							
		Perihal: Tiga Fase							
		Periode: Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore							
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG							M_{semua}
Kode Pendekat	Kecepatan Berangkat	Kode Pendekat	U	B	S				
	V_{KB} , m/detik	Kecepatan Datang, V_{KD} , m/detik	10	10	10				(detik)
U	10	Jarak Berangkat, $L_{KB}+l_{KB}$, m		23,8601					0,5366
	10	Jarak Datang, L_{KD} , m		18,4941					
B	10	Jarak Berangkat, $L_{KB}+l_{KB}$, m	23,4941						0,4634
	10	Jarak Datang, L_{KD} , m	18,8601						
S	10	Jarak Berangkat, $L_{KB}+l_{KB}$, m							
	10	Jarak Datang, L_{KD} , m							
		Jarak Berangkat, $L_{KB}+l_{KB}$, m							
		Jarak Datang, L_{KD} , m							
		Jarak Berangkat, $L_{KB}+l_{KB}$, m							
		Jarak Datang, L_{KD} , m							
		Jarak Berangkat, $L_{KB}+l_{KB}$, m							
		Jarak Datang, L_{KD} , m							
Catatan: $M_{semua} = \left\{ \frac{L_{KB} + l_{KB}}{V_{KB}} - \frac{L_{KD}}{V_{KD}} \right\}^{max}$					Penentuan M_{semua}				
					Fase 1 \longrightarrow	Fase 2	1		
					Fase 2 \longrightarrow	Fase 3	1		
					Fase 3 \longrightarrow	Fase 1	1		
					\longrightarrow				
					$K_{semua \text{ Fase}}$ (3 detik per fase)			9	
					$HH = \sum (M_{semua} + K)_{semua \text{ fase}} ; (\text{det/siklus})$			12	

SIMPANG APILL PENENTUAN WAKTU ISYARAT KAPASITAS	Tanggal:	Kota: Surabaya		Ditangani Oleh:
	Simpang:	Jalan Kepanjen - Jalan Kebonrojo		
	Ukuran Kota:	2,9 juta jiwa		
	Perihal:	Tiga Fase		
	Periode:	Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore		

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Kepanjen - Kebonrojo Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Pagi

Kode Pendekat	Mijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar L_e m	Arus Jenuh, S												Arus Jenuh Disesuaikan S eksr/jam H	Arus Lalu Lintas Q skr/jam	Rasio Arus, $R_{Q/S} = Q/S$	Rasio Fase R_f	Waktu Hijau per Fase (I) H_i	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan D_j
			R_{BL}	$R_{BL/LT}$	R_{BLA}	$R_{BLA/LT}$		Arus Jenuh S_0 skr/jam	Faktor-faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Disesuaikan S eksr/jam H											
									Semua Tipe Pendekat																	
									Hanya Tipe P																	
									F_{UK}	F_{KHS}	F_G	F_P	F_{BLA}	F_{BLU}												
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)					
U		P					6,00	3600	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	3348,00	812	0,24	0,51	33	1445	0,56					
T		P					10,75	6450,00	1,00	0,85	1,00	1,00	1,00	1,00	5482,50	284	0,05	0,11	7	505	0,56					
S		P					10,50	6300,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	5859,00	1049	0,18	0,38	24	1866	0,56					
Waktu Hilang Total H_i Total, detik =			12		Waktu Siklus pra Penyesuaian, 43,68498 detik			$C = \frac{(1,5 \times HH + 5)}{1 - \sum \frac{R_{q/s}}{s_{kritis}}}$						$R_{AS} = \sum \frac{R_{q/s}}{s_{kritis}} = 0,474$												
					Waktu Siklus Disesuaikan, 76 detik																					

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Kepanjen - Kebonrojo Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Siang

Kode Pendekat	Mijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif L_e m	Arus Jenuh, S										Arus Lalu Lintas Q skr/jam	Rasio Arus, $R_{q/s}$ $R_{q/s} = Q/S$	Rasio Fase R_f	Waktu Hijau per Fase (I) H_i	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan D_j
			R_{BL}	$R_{BL/LT}$	R_{BLA}	$R_{BLA/LT}$		Faktor-faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Disesuaikan S eksr/jam H									
								Semua Tipe Pendekat							Hanya Tipe P S eksr/jam H								
								S_0 skr/jam	F_{UK}	F_{KHS}	F_G	F_P	F_{BLA}			F_{BLU}							
																	$S = 600 \times L_e$						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)		
U		P					6,00	3600,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	3348,00	1295	0,39	0,56	36	1569	0,83		
T		P					10,75	6450,00	1,00	0,87	1,00	1,00	1,00	1,00	5611,50	453	0,08	0,12	7	549	0,83		
S		P					10,50	6300,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	5733,00	1305	0,23	0,33	21	1581	0,83		
Waktu Hilang Total H_i Total, detik =			12		Waktu Siklus pra Penyesuaian, 75,47225 detik			$C = \frac{(1,5 \times HH + 5)}{1 - \sum \frac{R_{q/s}}{s_{kritis}}}$						$R_{AS} = \sum \frac{R_{q/s}}{s_{kritis}} = 0,695$									
					Waktu Siklus Disesuaikan, 76 detik																		

Waktu Isyarat dan Kapasitas Simpang APILL Kepanjen - Kebonrojo Sebelum Adanya Trem Periode Puncak Sore

Kode Pendekat	Hijau dalam fase ke	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok				Lebar Efektif L_e m	Arus Jenuh, S										Arus Lalu Lintas Q skr/jam	Rasio Arus, $R_{q/s}$ $R_{q/s} = Q/S$	Rasio Fase R_f	Waktu Hijau per Fase (I) H_i	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan D_j
			R_{BL}	$R_{BL/LT}$	R_{BLA}	$R_{BLA/LT}$		S_0 skr/jam	Faktor-faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Disesuaikan S $eksr/jam$ H								
									Semua Tipe Pendekat														
									Hanya Tipe P														
									F_{UK}	F_{KHS}	F_G	F_P	F_{BLA}	F_{BLU}									
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)		
U		P					6,00	3600,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	3348,00	1071	0,32	0,54	34	1519	0,71		
T		P					10,75	6450,00	1,00	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	5676,00	340	0,06	0,10	6	482	0,71		
S		P					10,50	6300,00	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	5733,00	1227	0,21	0,36	23	1740	0,71		
Waktu Hilang Total H_i Total, detik =			12		Waktu Siklus pra Penyesuaian, 56,62883 detik			$C = \frac{(1,5 \times HH + 5)}{1 - \sum \frac{R_{q/s}}{s_{kritis}}}$						$R_{AS} = \sum \frac{R_{q/s}}{s_{kritis}} = 0,594$									
					Waktu Siklus Disesuaikan, 76 detik																		

SIMPANG APILL PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN	Tanggal:		Ditangani Oleh:	
	Kota:	Surabaya		
	Simpang:	Jalan Kepanjen - Jalan Kebonorojo		
	Ukuran Kota:	2,9 juta jiwa		
	Perihal:	Tiga Fase		
	Periode:	Jam Puncak Pagi, Siang dan Sore		

Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simping APILL Kepanjen - Kebonorojo Periode Puncak Pagi

Kode Pendekat	Jumlah Kendaraan Antri				Panjang Antrian		Rasio Kendaraan Terhenti		Jumlah Kendaraan Terhenti		Tundaan				
	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	N_{Q1}	N_{Q2}	N_Q	P_A	R_{0j}	N_{0j}	Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Total		
	Q skr/jam	C skr/jam	D_j	R_{0j}	N_{Q1} skr	N_{Q2} skr	N_Q skr	P_A m	R_{0j} (11)	N_{0j} (12)	T_L det/skr	T_G det/skr	$T = T_L + T_G$ (15)	$T \times Q$ ekr.det	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
U	812	1445	0,56	0,43	0,14	12,87	13,01	32,54	0,68	555	16,57	4,15	20,72	16,828	
B	284	505	0,56	0,09	0,14	5,74	5,88	10,94	0,88	251	34,05	4,05	38,10	10,813	
S	1049	1866	0,56	0,32	0,14	18,39	18,53	20,31	0,75	790	21,77	4,11	25,88	27,165	
$Q_{\text{terhenti}} =$	2145,54	$N_{Q1} = v_{p,j} \times C \times \left\{ (D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{2 \times (D_j - 0,5)}{C}} \right\}$				$P_A = NQ \times \frac{20}{L_{\text{jalan maksimal}}}$				Total Jumlah Kendaraan Terhenti =		1596	Total Tundaan =		54,806
$Q_{\text{total}} =$	2146,00	$N_{Q2} = C \times \left\{ \frac{(1 - RH)}{(1 - RH + D_j)} \times \frac{Q}{3600} \right\}$				$R_{0j} = 0,9 \times \frac{M_{0j}}{Q \times C}$ $N_{0j} = Q \times R_{0j}$				Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr =		0,74	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =		25,544
										$T_L = C \times \left\{ \frac{0,5 \times (1 - RH)^2}{(1 - RH + D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 20}{C} \right\}$		$T_G = (1 - RH) \times PB \times 6 + (RH) \times 4$			

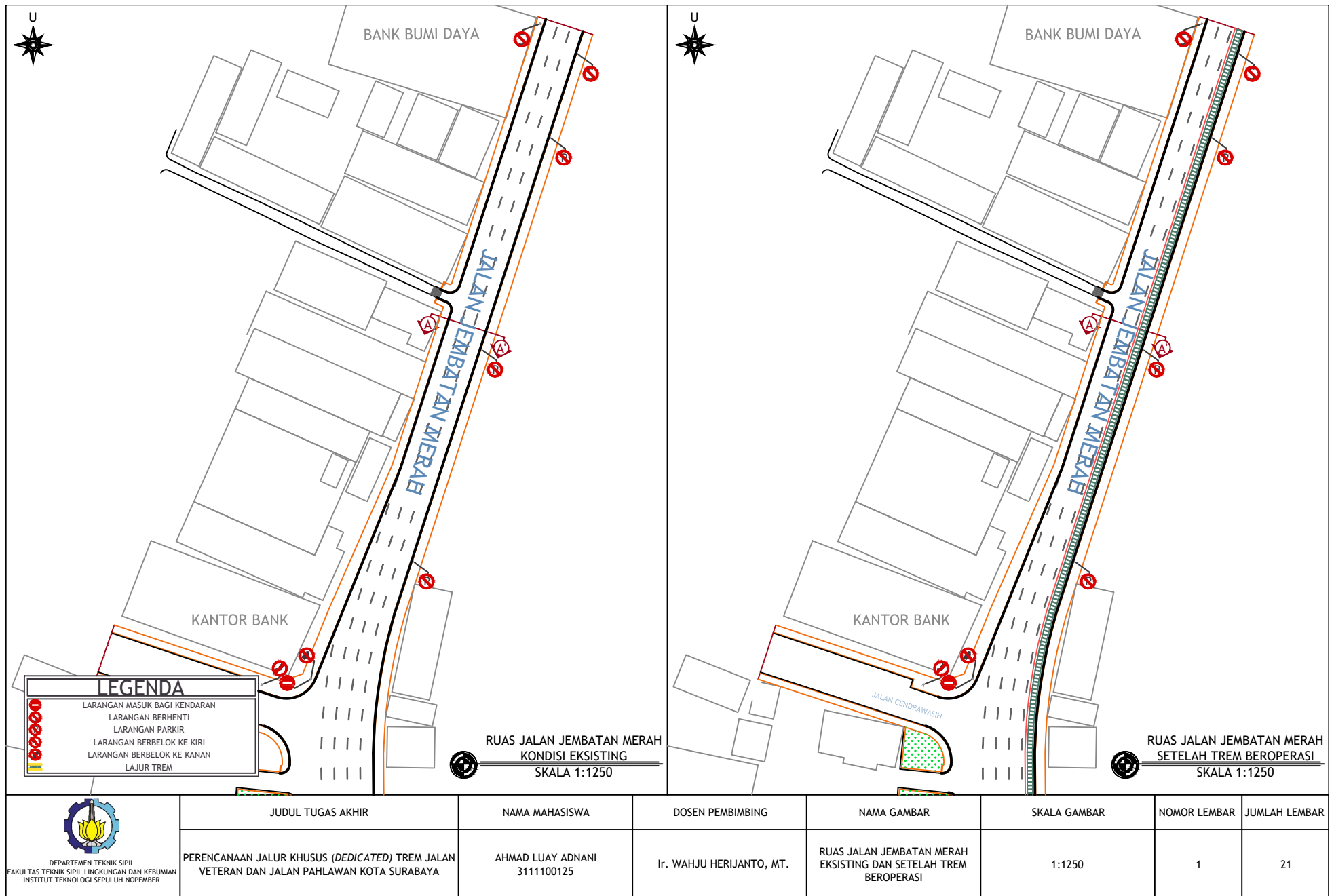
Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simping APILL Kepanjen - Kebonorojo Periode Puncak Siang

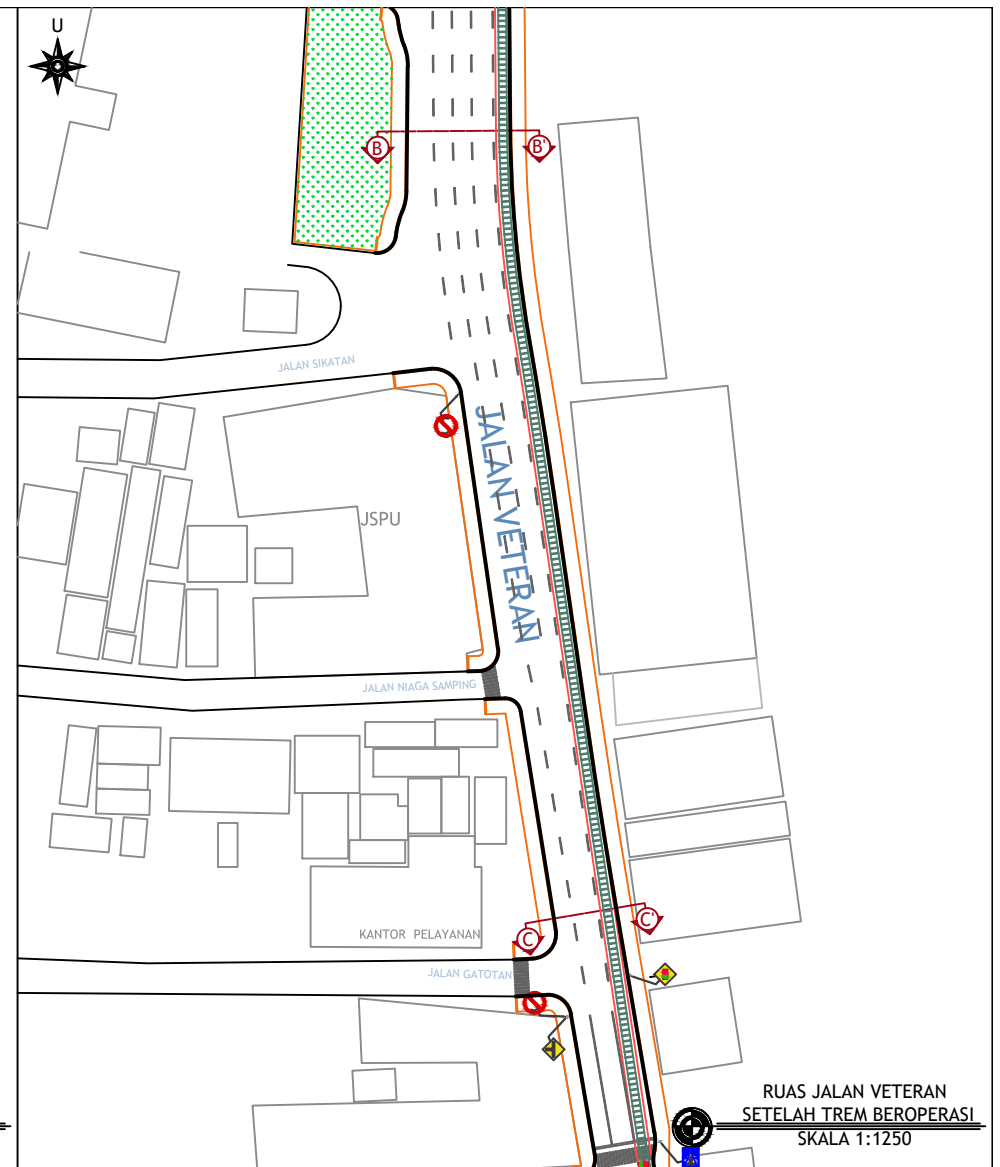
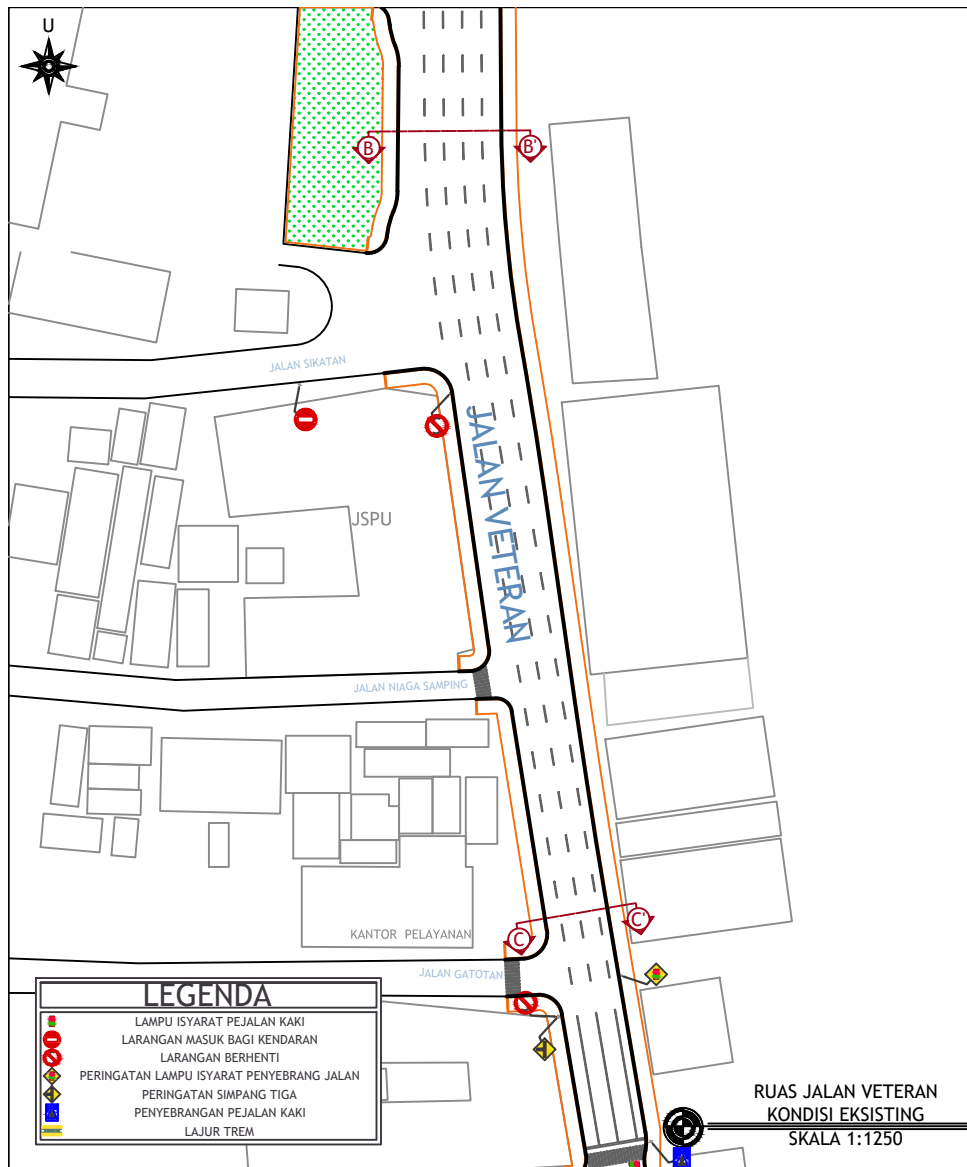
Kode Pendekatan	Jumlah Kendaraan Antri										Yundaan				
	Arus Lalu Lintas				Rasio Hijau			Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata	Tundaan Geometri Rata-Rata	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Total	
	Q	C	D _j	R _{0j}	N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	P _A	R _{ter}	N _{ter}	T _L	T _G	T=T _L +T _G	T x Q	
	skr/jam	skr/jam			skr	skr	skr	m		skr	det/skr	det/skr	det/skr	ekr. det	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
U	1295	1569	0,83	0,47	1,84	23,70	25,54	63,85	0,84	1089	21,73	4,22	25,95	33,614	
B	453	549	0,83	0,10	1,80	9,39	11,19	20,82	1,05	477	45,45	3,93	49,37	22,378	
S	1305	1581	0,83	0,28	1,84	25,84	27,68	30,33	0,90	1180	30,01	4,13	34,14	44,554	


Q _{terhenti} =	3053,45	$N_{Q1} = v_{p,j} \times C \times \left\{ (D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{2 \times (D_j - 0,5)}{C}} \right\}$	$P_A = NQ \times \frac{20}{L_{jalan\ maksimal}}$	Total Jumlah Kendaraan Terhenti =	2746	Total Tundaan =	100.546
Q _{total} =	3054,00	$N_{Q2} = C \times \left\{ \frac{(1 - RH)}{(1 - RH + D_j)} \times \frac{Q}{3600} \right\}$	$R_{0j} = 0,9 \times \frac{M_{0j}}{Q \times C}$ $N_{0j} = Q \times R_{0j}$	Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr =	0,90	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =	32,929
			$T_L = C \times \left\{ \frac{0,5 \times (1 - RH)^2}{(1 - RH + D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 20}{C} \right\}$			$T_G = (1 - RH) \times PB \times 6 + (RH) \times 4$	

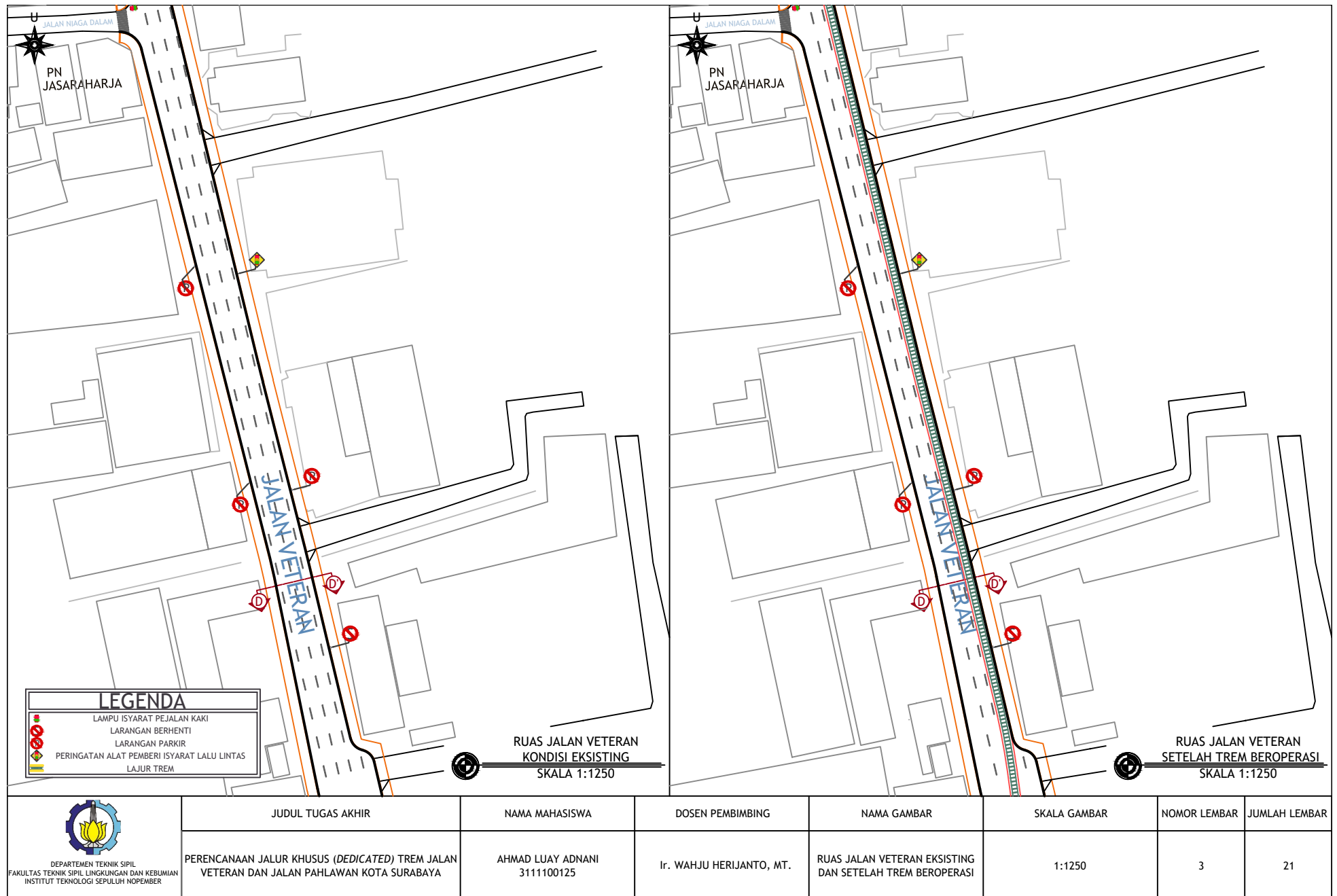
Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan Tundaan Simping APILL Kepanjen - Kebonorojo Trem Periode Puncak Sore

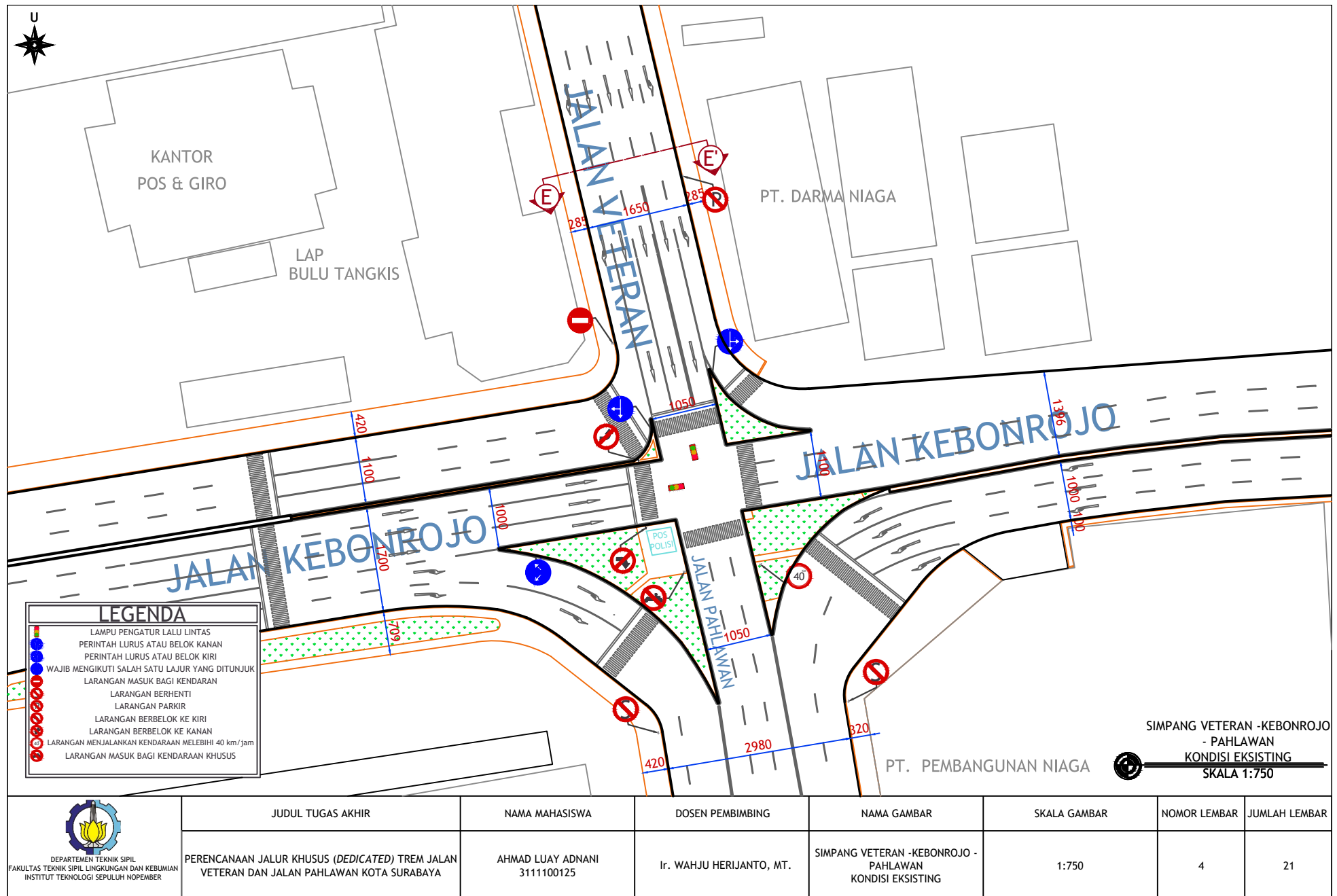
Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Rasio Hijau	Jumlah Kendaraan Antri				Panjang Antrian	Rasio Kendaraan Terhenti	Jumlah Kendaraan Terhenti	Tundaan			
	Q	C	D _j	R _{0j}	N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	P _A	R _{0ter}	N _{ter}	Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata	Tundaan Geometri Rata-Rata	Tundaan Rata-Rata	Tundaan Total	
	skr/jam	skr/jam			skr	skr	skr	m		skr	T _L det/skr	T _G det/skr	T=T _L +T _G det/skr	T x Q ekr.det	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)+(7)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
U	1071	1519	0,71	0,45	0,69	18,16	18,86	47,14	0,75	804	18,33	4,22	22,54	24,141	
B	340	482	0,71	0,08	0,69	6,99	7,68	14,28	0,96	327	38,99	4,03	43,02	14,631	
B	1227	1740	0,71	0,30	0,69	22,96	23,65	25,92	0,82	1008	24,89	4,15	29,04	35,640	
Q _{terhenti} =	2638,20	$N_{Q1} = v_{p,j} \times C \times \left\{ (D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{2 \times (D_j - 0,5)}{C}} \right\}$				$P_A = NQ \times \frac{20}{L_{jalan\ maksimal}}$				Total Jumlah Kendaraan Terhenti =		2140	Total Tundaan =		74,412
Q _{total} =	2639,00	$N_{Q2} = C \times \left\{ \frac{(1 - RH)}{(1 - RH + D_j)} \times \frac{Q}{3600} \right\}$				$R_{0j} = 0,9 \times \frac{M_{0j}}{Q \times C}$ $N_{0j} = Q \times R_{0j}$				Kendaraan Terhenti Rata-Rata, henti/skr =		0,81	Tundaan simpang rata-rata, det/skr =		28,206
										$T_L = C \times \left\{ \frac{0,5 \times (1 - RH)^2}{(1 - RH + D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 20}{C} \right\}$		$T_G = (1 - RH) \times PB \times 6 + (RH) \times 4$			

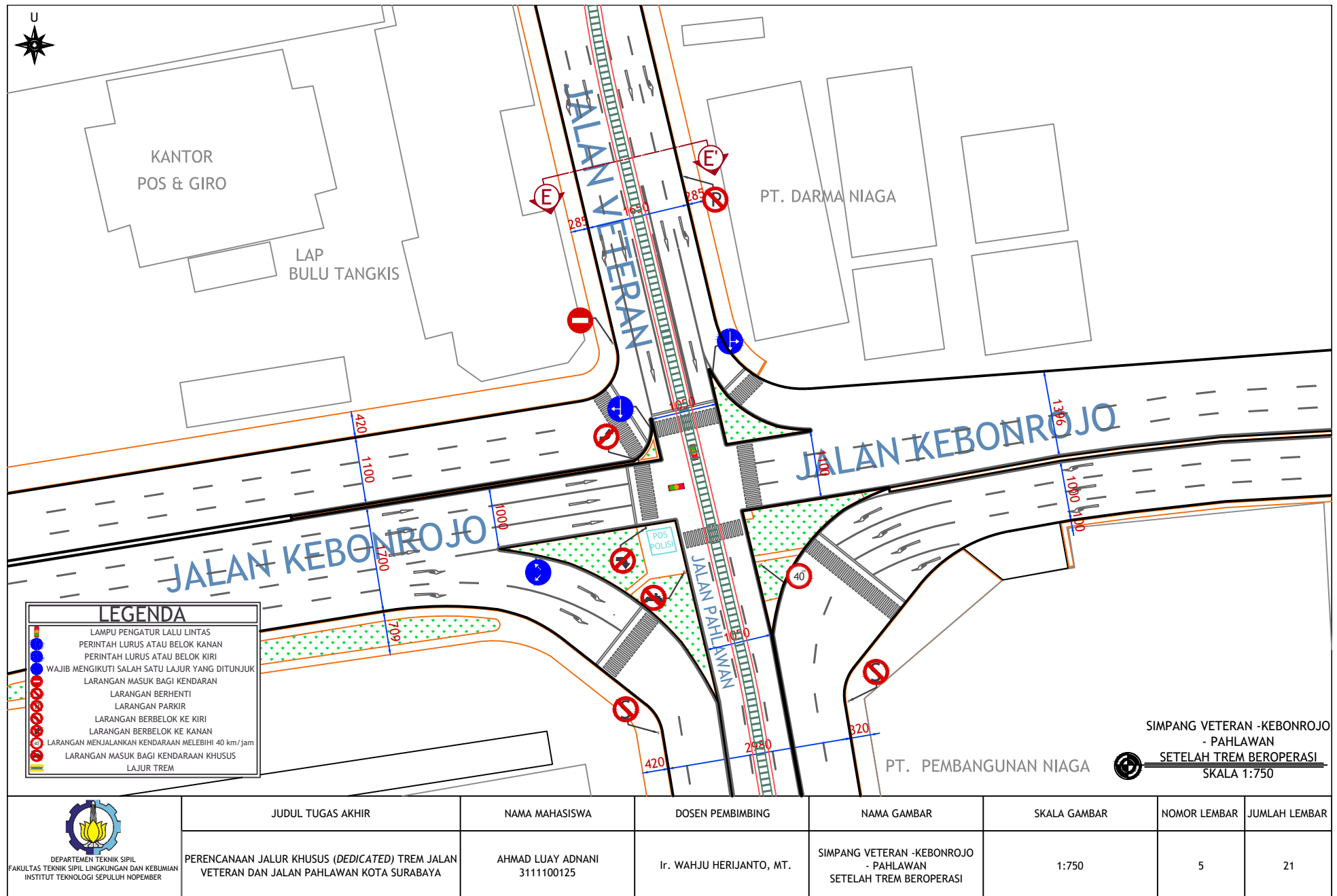


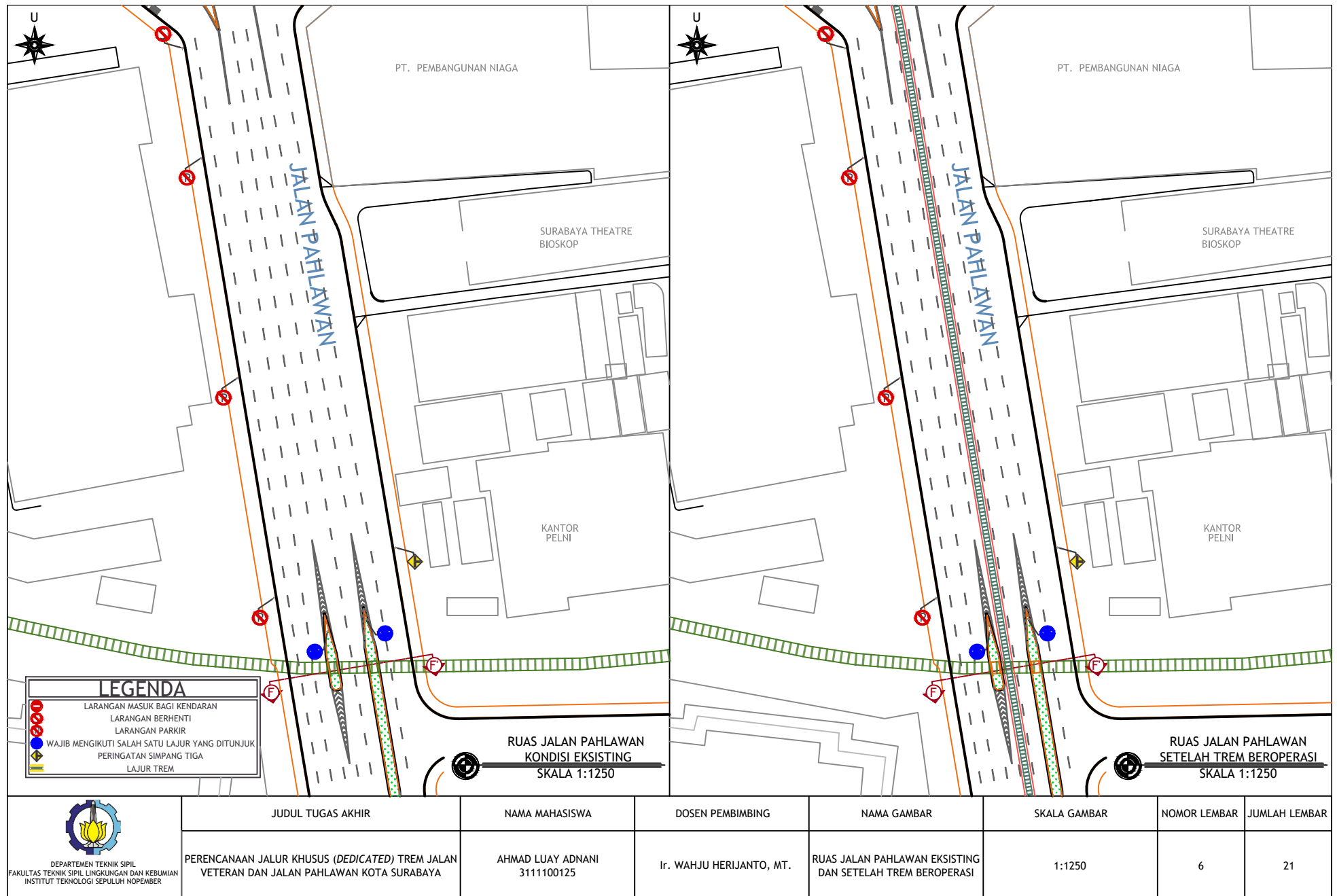


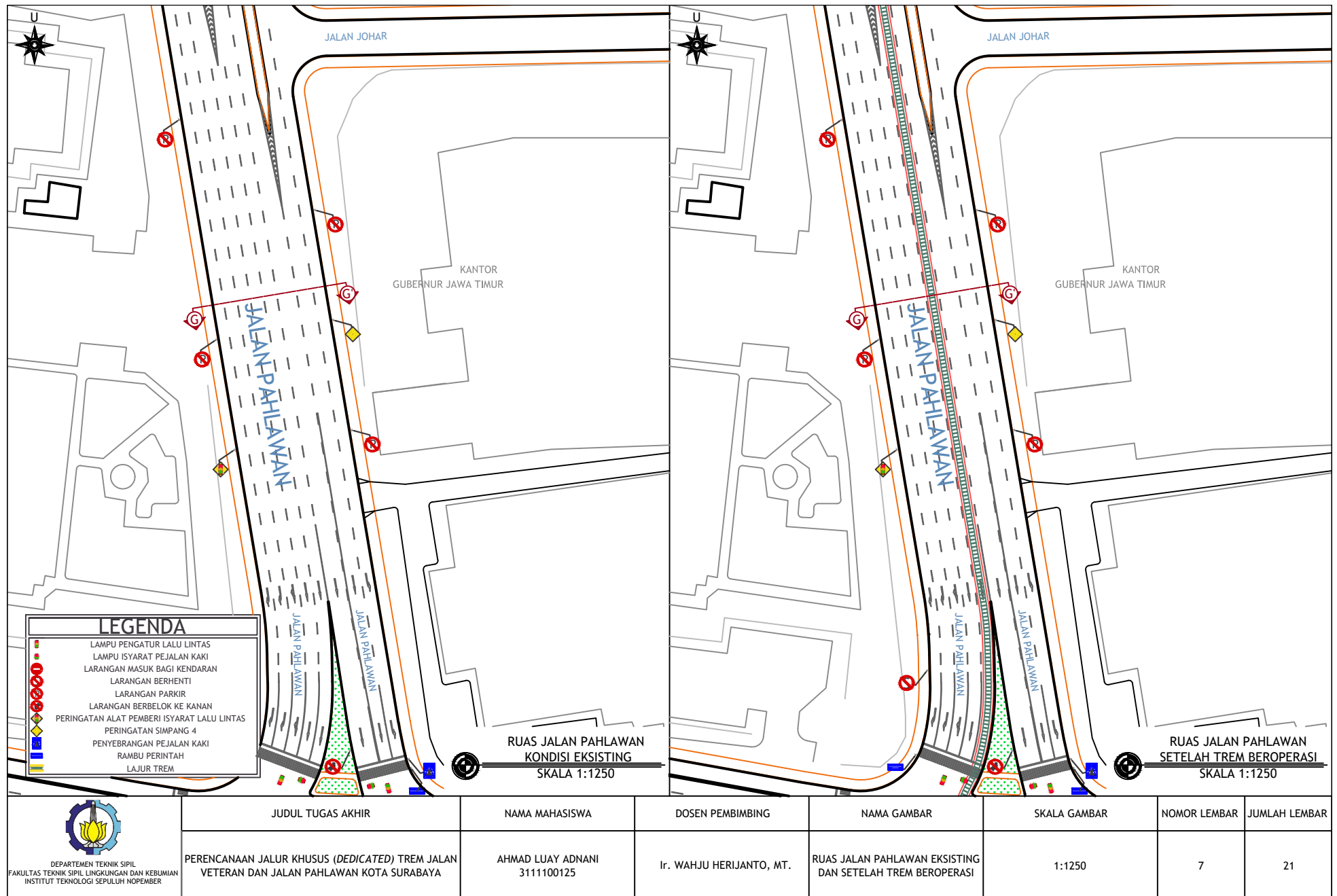
 <p>DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER</p>	JUDUL TUGAS AKHIR	NAMA MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
	PERENCANAAN JALUR KHUSUS (DEDICATED) TREM JALAN VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN KOTA SURABAYA	AHMAD LUAY ADNANI 3111100125	Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.	RUAS JALAN VETERAN EKSISTING DAN SETELAH TREM BEROPERASI	1:1250	2	21



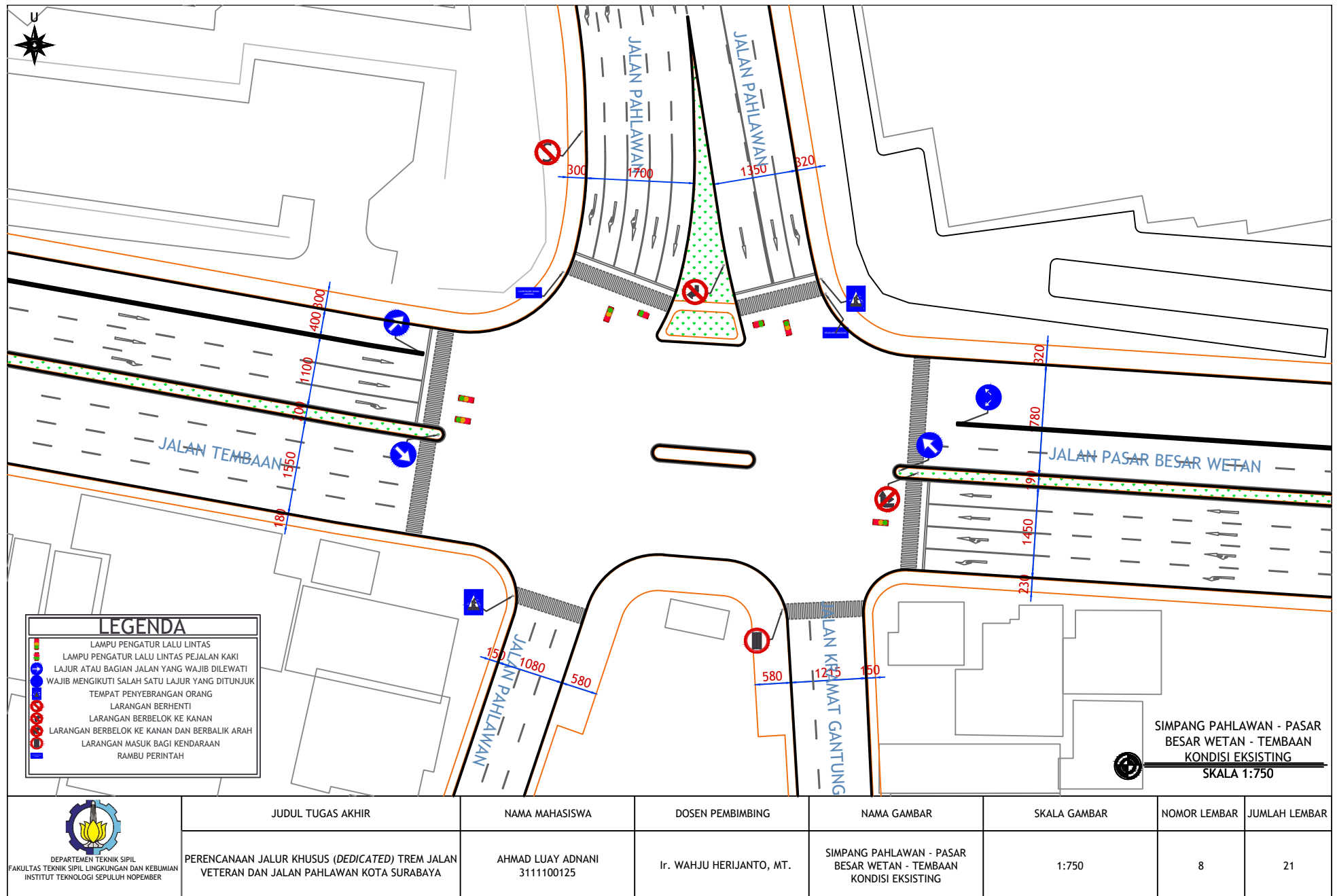


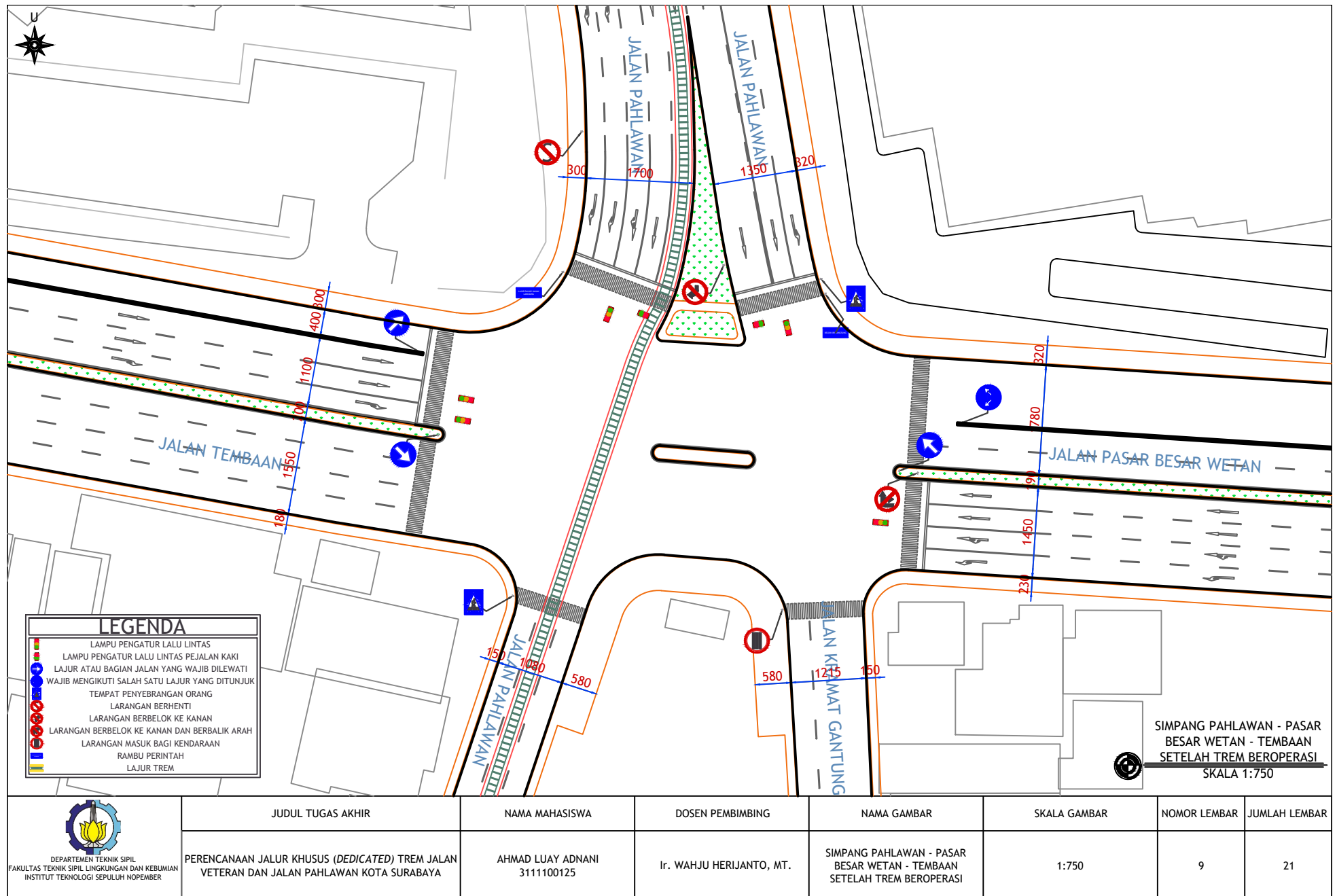


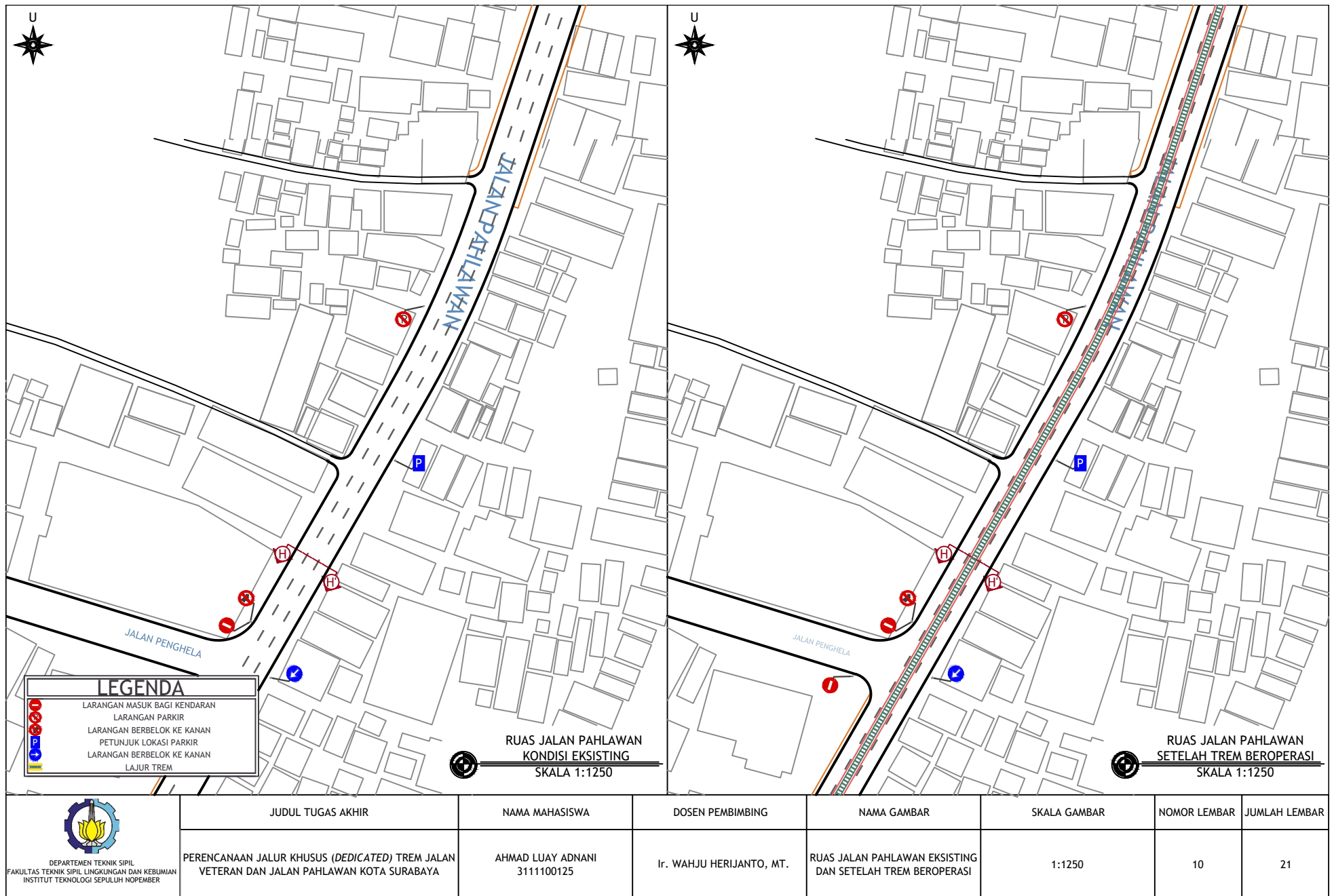


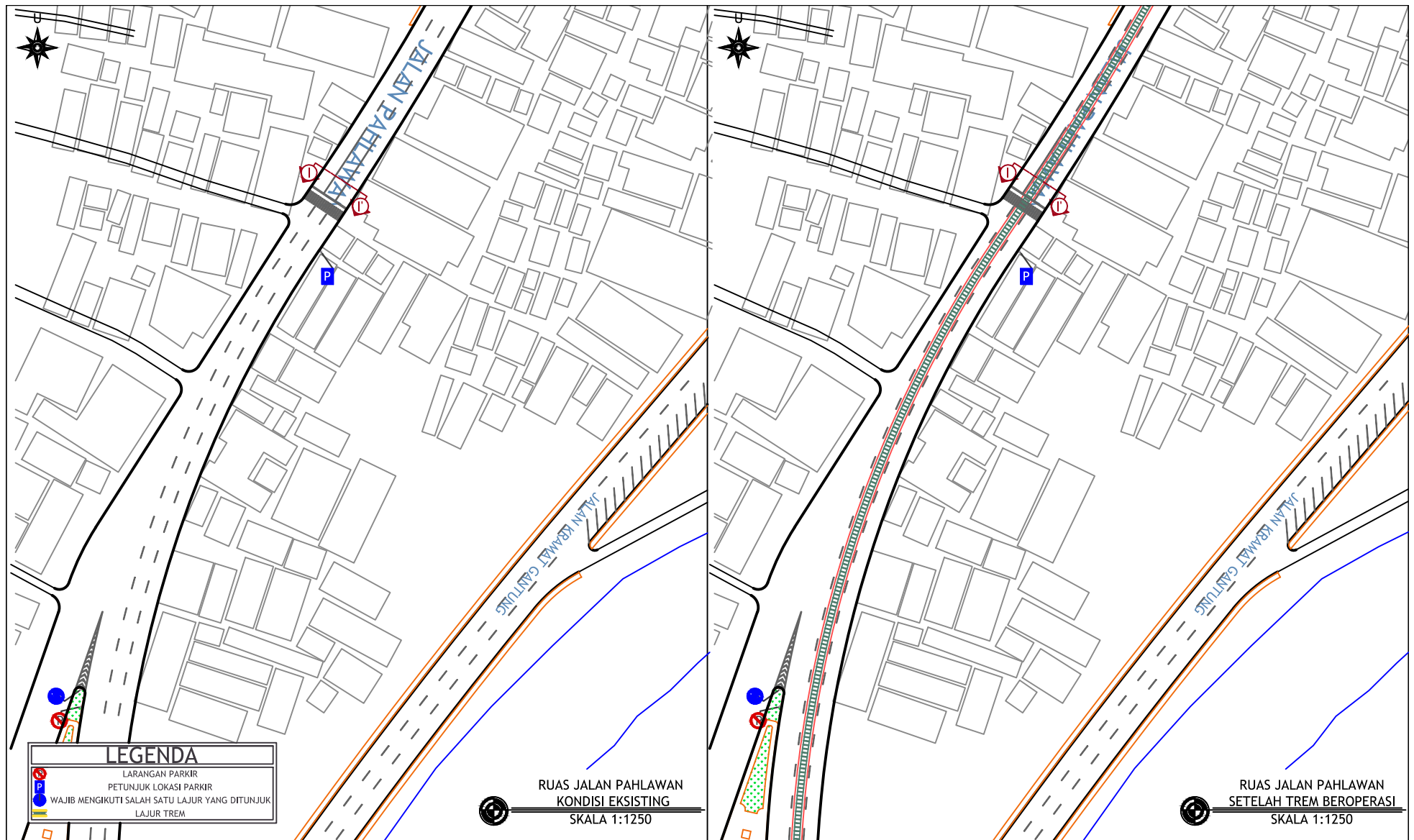


JUDUL TUGAS AKHIR	NAMA MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
PERENCANAAN JALUR KHUSUS (DEDICATED) TREM JALAN VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN KOTA SURABAYA	AHMAD LUAY ADNANI 3111100125	Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.	RUAS JALAN PAHLAWAN EKSISTING DAN SETELAH TREM BEROPERASI	1:1250	7	21

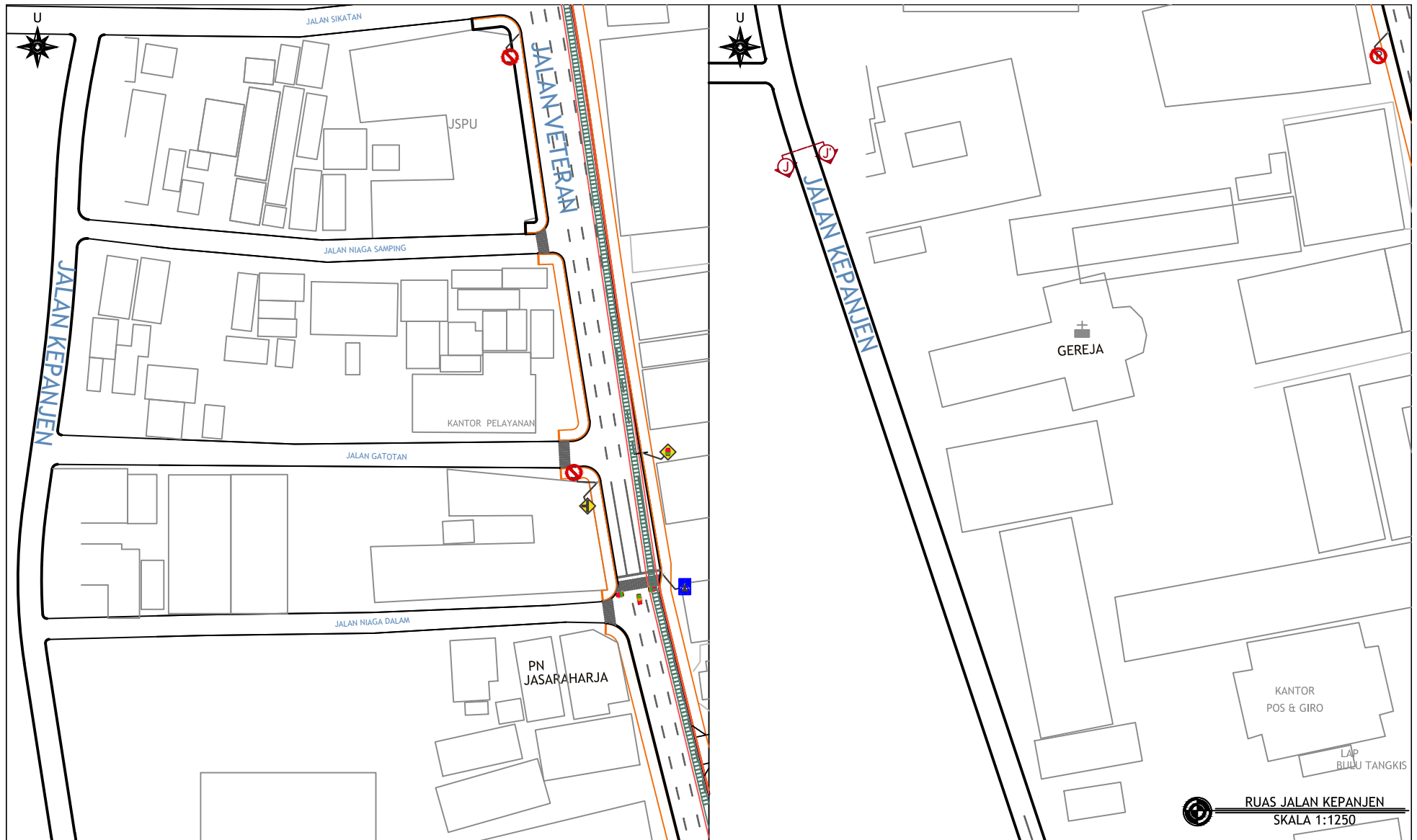





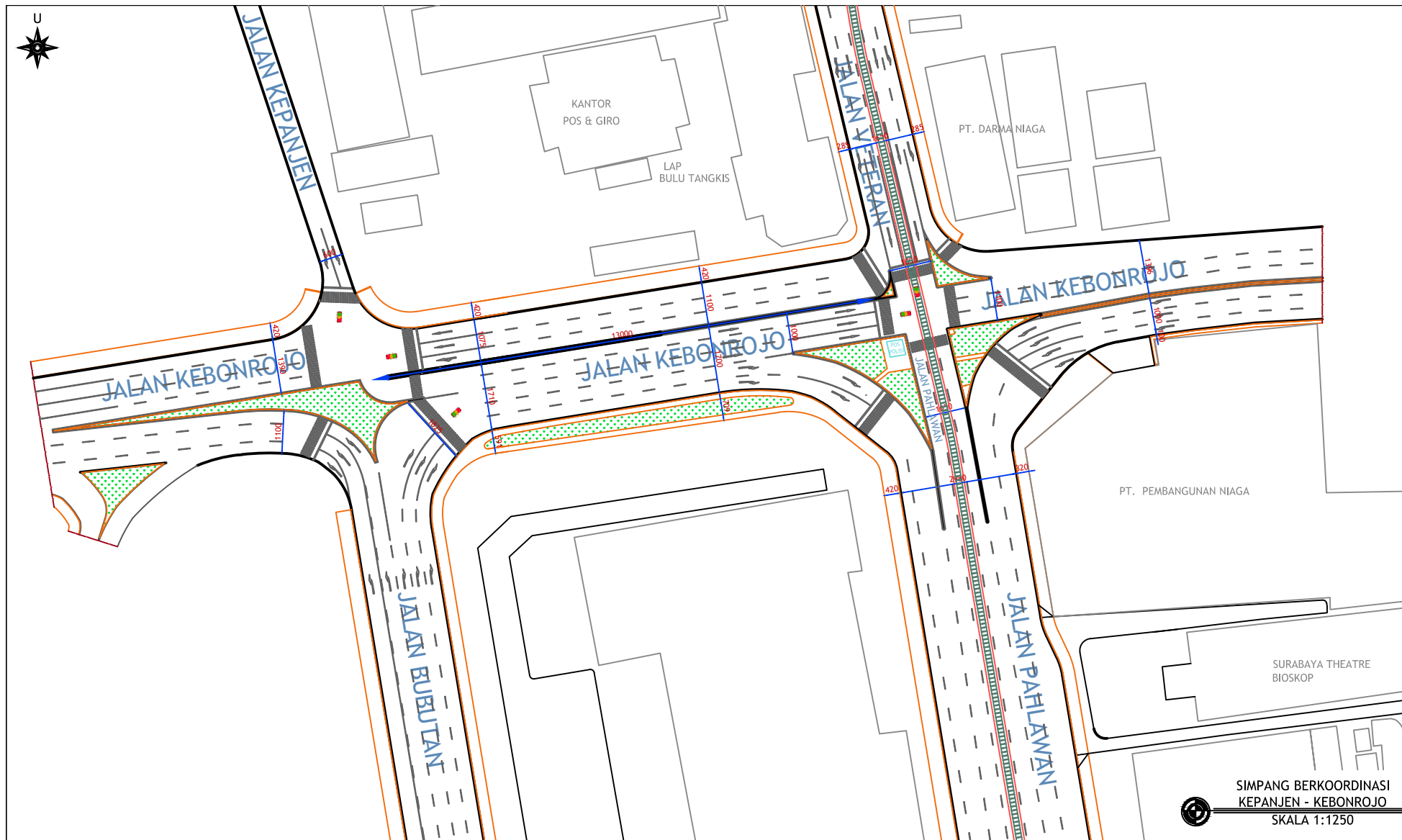




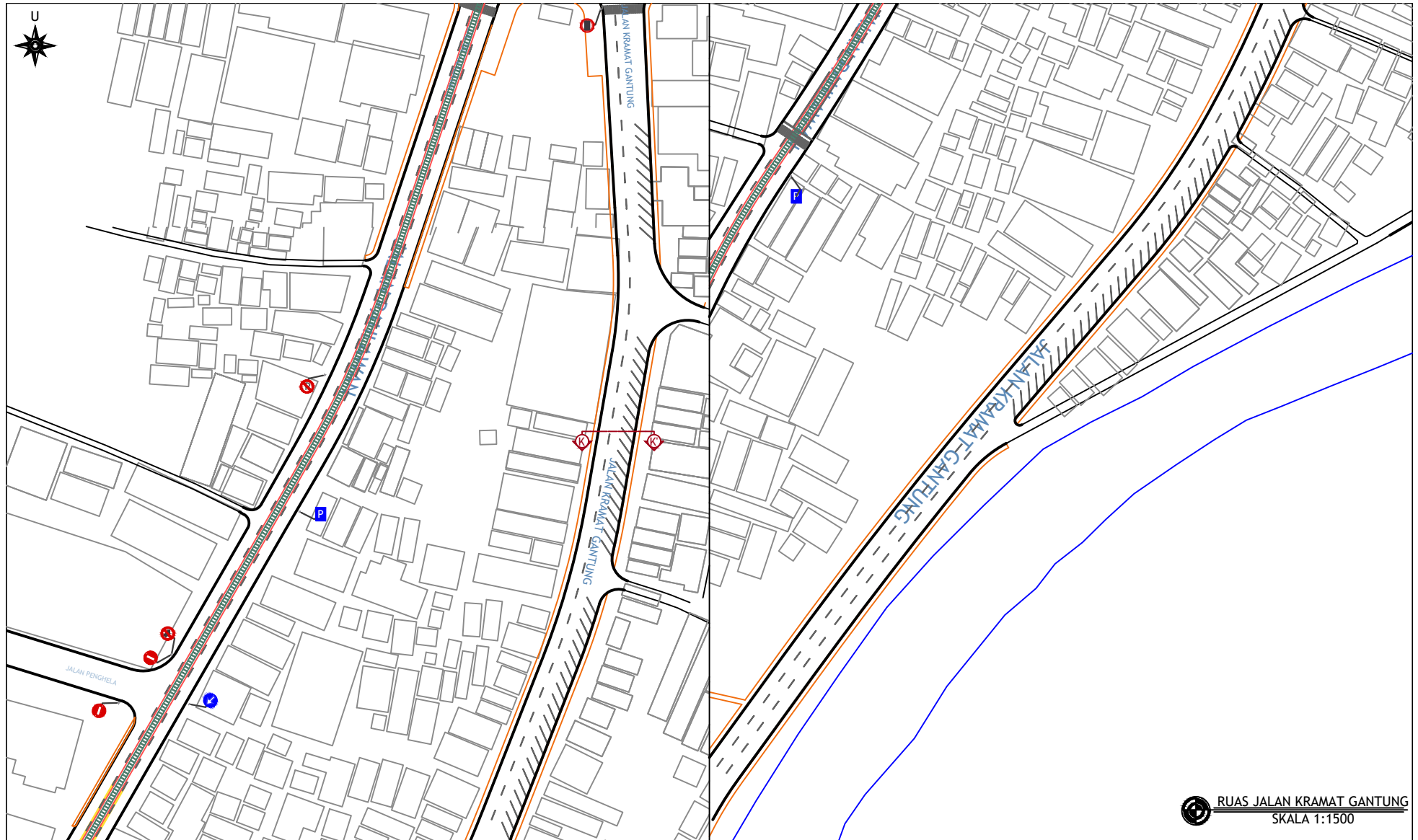
<p>DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER</p>	JUDUL TUGAS AKHIR	NAMA MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
	PERENCANAAN JALUR KHUSUS (DEDICATED) TREM JALAN VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN KOTA SURABAYA	AHMAD LUAY ADNANI 3111100125	Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.	RUAS JALAN PAHLAWAN EKSISTING DAN SETELAH TREM BEROPERASI	1:1250	11	21



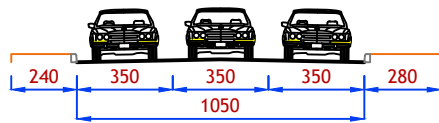
 <p>DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHUTAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER</p>	JUDUL TUGAS AKHIR	NAMA MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
	PERENCANAAN JALUR KHUSUS (DEDICATED) TREM JALAN VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN KOTA SURABAYA	AHMAD LUAY ADNANI 3111100125	Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.	RUAS JALAN KEPANJEN	1:1250	12	21



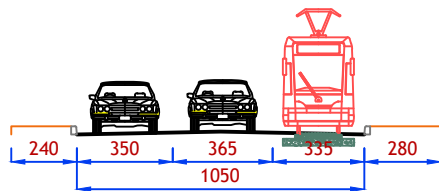
<p>DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER</p>	JUDUL TUGAS AKHIR	NAMA MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
	PERENCANAAN JALUR KHUSUS (<i>DEDICATED</i>) TREM JALAN VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN KOTA SURABAYA	AHMAD LUAY ADNANI 3111100125	Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.	SIMPANG BERKOORDINASI KEPANJEN - KEBONROJO DENGAN SIMPANG VETERAN - KEBONROJO - PAHLAWAN	1:1250	13	21



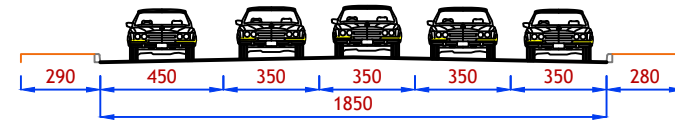
<p>DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER</p>	JUDUL TUGAS AKHIR	NAMA MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
	PERENCANAAN JALUR KHUSUS (DEDICATED) TREM JALAN VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN KOTA SURABAYA	AHMAD LUAY ADNANI 3111100125	Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.	RUAS JALAN KRAMAT GANTUNG	1:1500	14	20



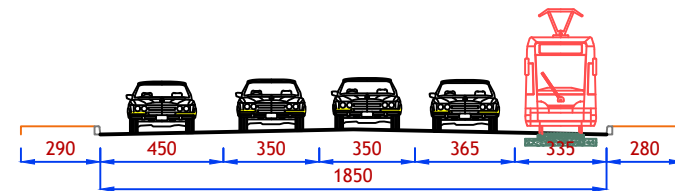
POTONGAN MELINTANG A - A' KONDISI EKSISTING
SKALA 1:250



POTONGAN MELINTANG A - A' SETELAH TREM BEROPERASI
SKALA 1:250



POTONGAN MELINTANG B - B' KONDISI EKSISTING
SKALA 1:250



POTONGAN MELINTANG B - B' SETELAH TREM BEROPERASI
SKALA 1:250



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN JALUR KHUSUS (*DEDICATED*) TREM JALAN
VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN KOTA SURABAYA

NAMA MAHASISWA

AHMAD LUAY ADNANI
3111100125

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.

NAMA GAMBAR

POTONGAN MELINTANG A - A'
DAN B - B'

SKALA GAMBAR

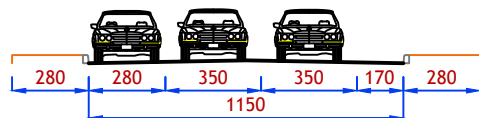
1:250

NOMOR LEMBAR

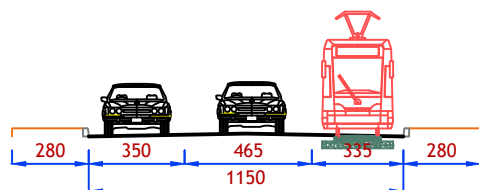
15

JUMLAH LEMBAR

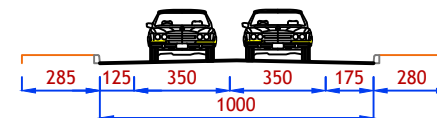
21



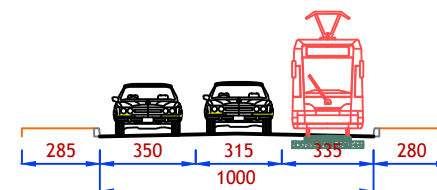
POTONGAN MELINTANG C - C' KONDISI EKSTING
SKALA 1:250



POTONGAN MELINTANG C - C' SETELAH TREM BEROPERASI
SKALA 1:250



POTONGAN MELINTANG D - D' KONDISI EKSTING
SKALA 1:250



POTONGAN MELINTANG D - D' SETELAH TREM BEROPERASI
SKALA 1:250



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN JALUR KHUSUS (*DEDICATED*) TREM JALAN
VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN KOTA SURABAYA

NAMA MAHASISWA

AHMAD LUAY ADNANI
3111100125

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.

NAMA GAMBAR

POTONGAN MELINTANG C - C'
DAN D - D'

SKALA GAMBAR

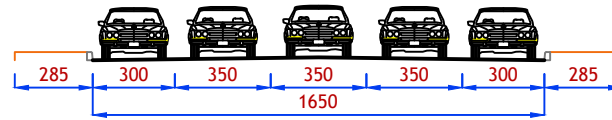
1:250

NOMOR LEMBAR

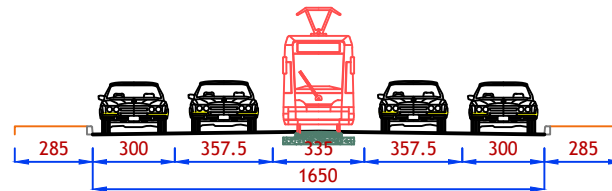
16

JUMLAH LEMBAR

21



POTONGAN MELINTANG E - E' KONDISI EKSISTING
SKALA 1:250



POTONGAN MELINTANG E - E' SETELAH TREM BEROPERASI
SKALA 1:250



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN JALUR KHUSUS (*DEDICATED*) TREM JALAN
VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN KOTA SURABAYA

NAMA MAHASISWA

AHMAD LUAY ADNANI
3111100125

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.

NAMA GAMBAR

POTONGAN MELINTANG E - E'

SKALA GAMBAR

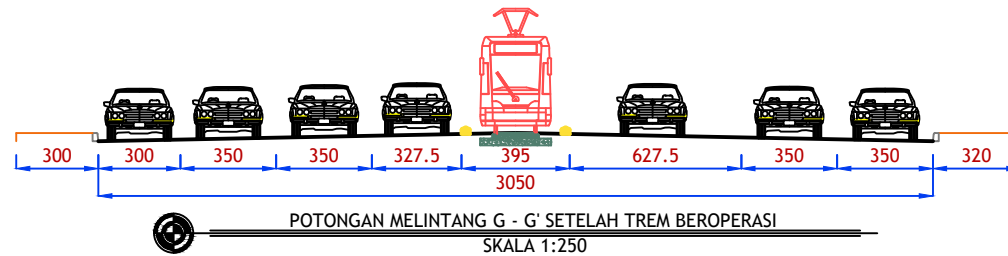
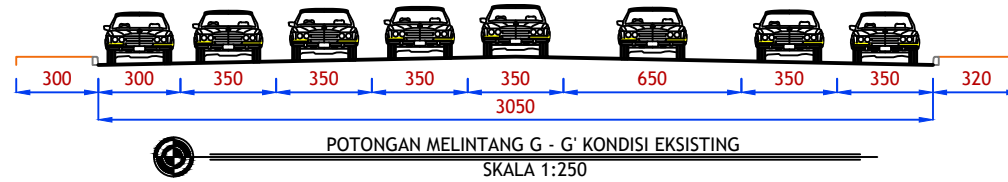
1:250


NOMOR LEMBAR

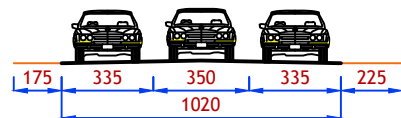
17

JUMLAH LEMBAR

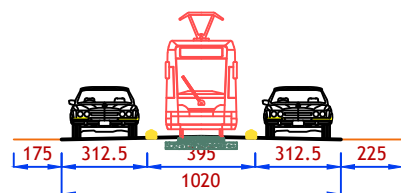
21



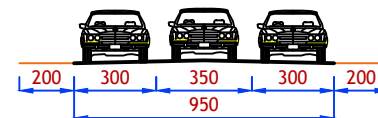
 <p>DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER</p>	JUDUL TUGAS AKHIR	NAMA MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
	PERENCANAAN JALUR KHUSUS (<i>DEDICATED</i>) TREM JALAN VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN KOTA SURABAYA	AHMAD LUAY ADNANI 3111100125	Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.	POTONGAN MELINTANG G - G'	1:250	19	21



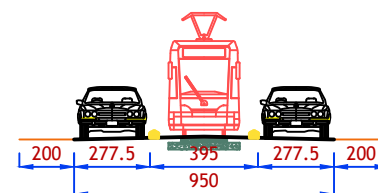
POTONGAN MELINTANG H - H' KONDISI EKSISTING
SKALA 1:250



POTONGAN MELINTANG H - H' SETELAH TREM BEROPERASI
SKALA 1:250



POTONGAN MELINTANG I - I' KONDISI EKSISTING
SKALA 1:250



POTONGAN MELINTANG I - I' SETELAH TREM BEROPERASI
SKALA 1:250



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR

PERENCANAAN JALUR KHUSUS (*DEDICATED*) TREM JALAN
VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN KOTA SURABAYA

NAMA MAHASISWA

AHMAD LUAY ADNANI
3111100125

DOSEN PEMBIMBING

Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.

NAMA GAMBAR

POTONGAN MELINTANG H - H'
DAN I - I'

SKALA GAMBAR

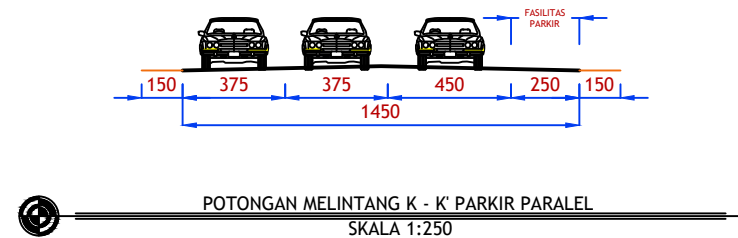
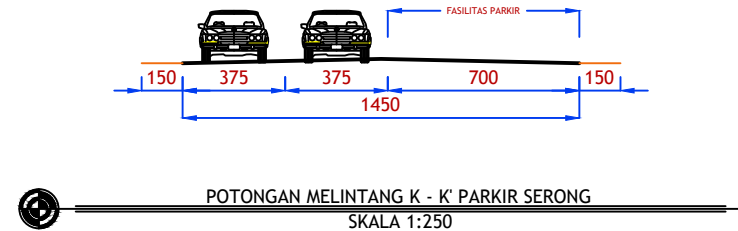
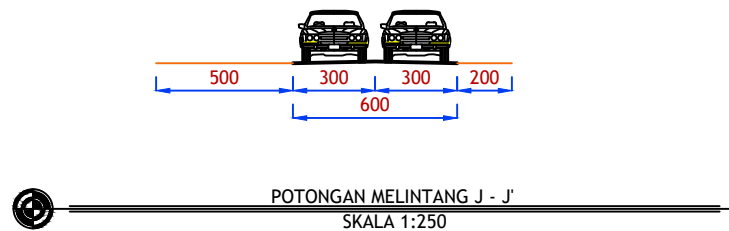
1:250

NOMOR LEMBAR

20

JUMLAH LEMBAR

21



<p>DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL LINGKUNGAN DAN KEBUMAHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER</p>	JUDUL TUGAS AKHIR	NAMA MAHASISWA	DOSEN PEMBIMBING	NAMA GAMBAR	SKALA GAMBAR	NOMOR LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
	PERENCANAAN JALUR KHUSUS (<i>DEDICATED</i>) TREM JALAN VETERAN DAN JALAN PAHLAWAN KOTA SURABAYA	AHMAD LUAY ADNANI 3111100125	Ir. WAHJU HERIJANTO, MT.	POTONGAN MELINTANG J - J' DAN K - K'	1:250	21	21

BIODATA PENULIS



Ahmad Luay Adnani,
Penulis dilahirkan di Jakarta, 9 November 1993. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Al-Iman (Jakarta), SD Muhammadiyah 41 (Jakarta), SMPN 99 (Jakarta), SMAN 54 (Jakarta). Setelah lulus dari SMAN 54 Jakarta tahun 2011, Penulis mengikuti ujian mandiri ITS dan diterima di Departemen S-I Teknik Sipil FTSLK-ITS pada tahun 2011 dan terdaftar dengan NRP 3111 100 125. Di departemen Teknik Sipil penulis mengambil bidang studi Perhubungan. Penulis pernah aktif dalam UKM *Bridge* di ITS, FSLDJ Al-Hadiid ITS, serta beberapa seminar oleh BEM, departemen Teknik Sipil, dan IO ITS. Selain itu penulis juga aktif dalam berbagai kepanitiaan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”